ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Albers, Sönke

Working Paper — Digitized Version

Absatzplanung von ÖPNV-Ticketarten bei differenzierter Preispolitik

Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 378

Provided in Cooperation with:
Christian-Albrechts-University of Kiel, Institute of Business Administration

Suggested Citation: Albers, Sönke (1995) : Absatzplanung von ÖPNV-Ticketarten bei differenzierter Preispolitik, Manuskripte aus den Instituten für Betriebswirtschaftslehre der Universität Kiel, No. 378, Universität Kiel, Institut für Betriebswirtschaftslehre, Kiel

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/181060

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Nr. 378

Sönke Albers

Absatzplanung von ÖPNV-Ticketarten bei differenzierter Preispolitik

Oktober 1995

Prof. Dr. Sönke Albers
Lehrstuhl für Marketing
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Olshausenstr. 40
24098 Kiel

Tel: 0431-880-1541
Fax: 0431-880-1166
E-mail: wvw27@rz.uni-kiel.d400.de

1 Problemstellung

Der Öffentliche Personennahverkehr hat es im Spannungsfeld zwischen der Bedienung des Gemeinwohls durch Sicherstellung der öffentlichen Verkehrsinteressen und der Erzielung eines ausreichenden wirtschaftlichen Ergebnisses besonders schwer, vernünftige Marketing-Strategien zu betreiben.[1] Einige Nahverkehrsunternehmen haben den radikalen Weg von deutlichen Preissenkungen gewählt, dabei aber aufgrund der meist unbefriedigenden Nachfragesteigerung wirtschaftliche Einbußen hinnehmen müssen.[2] Andere haben kontinuierlich versucht, ihre Preise zu erhöhen, um den Kostendeckungsgrad zu halten oder zu verbessern, sind dabei aber häufig unter öffentlichen Druck geraten, weil damit auch die Beförderungsfälle zurückgegangen sind. Ein Mittelweg besteht darin, nicht das allgemeine Preisniveau zu verändern, sondern Fahrkarten unterschiedlicher Art zu unterschiedlichen Preisen anzubieten[3] und durch eine optimale Preisdifferenzierung einen optimalen Kompromiß zwischen Beförderungsfällen und Erlös anzustreben.

Die Verfolgung der letzten Strategie ist allerdings sehr schwierig, weil zu ihrer Optimierung Kenntnisse über die Auswirkungen der Preisdifferenzierung vorliegen müssen. Während man in den letzten 15 Jahren deutliche Fortschritte dabei gemacht hat, den Modal-Split, also die Aufteilung des Verkehrs in ÖPNV, Auto, Fahrrad und Fußweg, in Abhängigkeit von Leistungseigenschaften und Preisen zu prognostizieren,[4] ist die Frage bisher nicht untersucht worden, wie sich der Absatz von unterschiedlichen Fahrkarten in Abhängigkeit von der Struktur ihrer Preise ergibt. Wie in den Modal-Split-Modellen könnte man natürlich die Transportbedürfnisse von einer Anzahl von Verkehrsteilnehmern erfragen und dann versuchen zu simulieren, welche Wege die Befragten mit welchem Ticket des ÖPNV oder mit alternativen Verkehrsmitteln zurücklegen werden. Differenziert man aber die Fahrkarten z.B. nach Entfernungsstufen und Nutzungshäufigkeiten (z.B. Einzelticket, Tageskarte, Monatskarte), so müßten zur Repräsentanz der örtlichen Struktur sehr viele Personen befragt werden,

---

[1] Siehe z.B. Leopold, H.: Grundsätzliche und aktuelle Fragen der Tarifgestaltung im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 54. Jg. (1983), S. 124-136, hier S. 125, und Heimerl, G.: Der öffentliche Personennahverkehr im Spannungsfeld von wirtschaftlicher Betriebsführung und gesellschaftlicher Aufgabenstellung, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 60. Jg. (1989), S. 245-261.

[2] Vgl. Wergles, K.: Tarifstrategien im Rahmen des Marketings öffentlicher Nahverkehrsunternehmen, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 58. Jg. (1987), S. 276-284, hier S. 279.

[3] Vgl. die Marktnischenpolitik bei Wergles, K., a.a.O., S. 279.

[4] Siehe z.B. Albers, S.: Schätzung von Nachfragereaktionen auf Variationen des Tarif- und Leistungsangebots im öffentlichen Personennahverkehr, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 54. Jg. (1983), S. 207-230 sowie die dort angegebene Literatur; Walther, K.: Maßnahmenreagibler Modal-Split im städtischen Personennahverkehr: theoretische Grundlagen und praktische Anwendung, Heft 45 der Veröffentlichungen des Verkehrswissenschaftlichen Instituts der RWTH Aachen, 1991.

was sehr hohe Kosten verursacht, und zur Ableitung sinnvoller Aussagen so viele Sachverhalte erfragt werden, daß die Befragung unzumutbar wird. Ungeachtet dessen arbeiten viele Nahverkehrsunternehmen mit unterschiedlichen Ticketarten und müssen dafür die Preise optimal festlegen, d.h. auch optimal differenzieren. Dies muß dann auf der Basis von intuitiven Annahmen über die Wirkung erfolgen, welche in der geforderten Differenzierung unmöglich erscheinen. In dieser Situation wird es deshalb für zweckmäßig gehalten, ein Modell anzubieten, mit dem auf der Basis einiger weniger Annahmen über die Preisreaktion von Verkehrsteilnehmern die differenzierten Wirkungszusammenhänge zwischen Preisstruktur und Anteilen von Ticketarten logisch hergeleitet und damit prognostiziert werden können.

2 Alternativen der differenzierten Absatzplanung nach Ticketarten

Hat ein Nahverkehrsunternehmen seine Fahrkarten nach Ticketarten differenziert, was sich z.B. auf unterschiedliche Nutzungshäufigkeiten (z.B. Einzelticket oder Monatskarte), Entfernungsstufen und Benutzergruppen beziehen kann, so steht es bei planvollem Vorgehen vor der Aufgabe, die Absätze seiner einzelnen Ticketarten zu prognostizieren. Dazu werden in einigen Nahverkehrsunternehmen Techniken der Zeitreihen-Prognose eingesetzt. Mit solchen Techniken wird die Vergangenheitsentwicklung auf strukturbildende Elemente untersucht und darauf aufbauend fortgeschrieben. Häufig werden an solche Prognosen auch Entwicklungen externer Faktoren, wie z.B. die Pkw-Dichte oder das Verfügbare Einkommen geknüpft.[5] Mit diesen Methoden sind häufig relativ gute Prognosen möglich, solange kein Strukturbruch auftritt. Unabhängig davon sind solche Prognosen ungeeignet, sofern man wissen will, wie sich die Absatzmenge und -struktur der einzelnen Ticketarten ändert, wenn man die Preisstruktur verändert. Um die Auswirkungen einer Preisdifferenzierung sichtbar zu machen, braucht man also kein Zeitreihen-Prognosemodell, sondern ein Preis-Absatz-Erklärungsmodell. Dies ist aber nicht mit den klassischen Kalkülen der Preistheorie[6] erreichbar, da neben den direkten Absatzwirkungen von Preisveränderungen auch komplexe Absatzverschiebungen zwischen den Ticketarten quantifiziert werden müssen.

Grundsätzlich könnte man daran denken, für die Prognose der Absatzstruktur von Ticketarten in Abhängigkeit von ihrer Preisstruktur die Prinzipien der in der Vergangenheit entwickelten

[5] Siehe dazu z.B. Hanssens, D.M.; Parsons, L.J und R.L. Schultz: Market Response Models: Econometric and Time Series Analysis, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London 1990.

[6] Siehe dazu z.B. Simon, H.: Preismanagement, 2. Aufl., Gabler-Verlag, Wiesbaden 1992.

Individualmodelle anzuwenden. Die grundsätzliche Vorgehensweise dafür mit Hilfe der Conjoint-Analyse ist von Albers[7] gezeigt worden. Eine nach dem dort vorgeschlagenen Design durchgeführte Studie von Abay und Felber[8] weist eine hohe Treffergenauigkeit auf. Die Grundidee besteht darin, von einer Vielzahl von Befragten individuelle Präferenzfunktionen für Leistungsmerkmale und Tarife mit Hilfe der Conjoint-Analyse zu erheben und dann auf dieser Basis zu simulieren, welches Verkehrsmittel-Angebot der Befragte wählt. Nach geeigneter Aggregation solcher Wahlentscheidungen können Auswirkungen der Variation des Tarif- und Leistungsangebotes quantifiziert werden. Während bei der Conjoint-Analyse auf die Präferenzfunktionen aus individuell erfragten Rangfolgen von hypothetisch ausgeprägten Verkehrsmitteln zurückgeschlossen wird, ist auch die über Segmente aggregierte Schätzung von Nutzenfunktionen aus Verkehrswahl-Daten angewandt worden.[9] Beide Vorgehensweisen haben sich für die Erklärung des Modal-Split zwischen Auto, Öffentlichem Personennahverkehr (ÖPNV) und eventuell Fahrrad/Fußweg bewährt und haben insbesondere bei dem gut abgrenzbaren Gebiet des Berufsverkehrs gute Ergebnisse geliefert. Zur Erklärung des Kaufs unterschiedlicher Ticketarten ist dieser Ansatz aber noch nicht verwendet worden. Dies hängt damit zusammen, daß man dann pro Befragtem alle zurückzulegenden Wege erfassen und prüfen müßte, welche Wege davon nach Maßgabe der erhobenen Präferenzfunktion mit dem ÖPNV und auch noch mit welcher Ticketart zurückgelegt werden. Ein solcher Befragungsaufwand erscheint nicht zumutbar. Ganz abgesehen davon müßte man, um eine örtliche Repräsentanz der Wege sicherzustellen, so viele Personen befragen, daß die Befragungskosten den Erkenntnisgewinn nicht mehr wert sind.

Wenn nun großflächige Befragungen als unrealistisch ausscheiden, so kann das Erklärungsmodell nur auf bisher gewonnenen empirischen Ergebnissen im Analogschluß und/oder subjektiv vom Management unterstellten Wirkungszusammenhängen aufbauen. Dann besteht die Aufgabe darin, die sehr differenzierten Absatzwirkungen aus einigen Basis-Erkenntnissen über Preis-Elastizitäten in logisch konsistenter Weise zu konstruieren. Es wäre nun falsch, eine solche Vorgehensweise als willkürlich einzuschätzen. Vielmehr repräsentiert sie das beste verfügbare Wissen aus Sekundärquellen und des Management. Im Vergleich zu der sonst üblichen intuitiven Bewertung von Entscheidungsalternativen bietet diese Vorgehensweise

---

[7] Siehe Albers, S., a.a.O.

[8] Siehe Abay, G. und D. Felber: Nachfragereaktionen der Pendler im Personennahverkehr, Straße und Verkehr, Heft 6, Juni 1993, S. 367-371.

[9] Siehe dazu z.B. Ben-Akiva, M. und St.R. Lerman: Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand, Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 1985.

den Vorteil, daß die Planungsannahmen in sehr differenzierter Weise offengelegt werden und in sich logisch konsistent sind.

3 Preisdifferenzierung

Bereits seit langem ist es üblich, daß Nahverkehrsunternehmen eine Preisdifferenzierung nach der Häufigkeit und der Zeit der Nutzung sowie nach der zurückzulegenden Entfernung vornehmen. Dies wird häufig mit unterschiedlichen Kosten gerechtfertigt, dürfte aber auch den Versuch darstellen, nach Entfernung und Nutzungshäufigkeit unterschiedlich hohe Preis-Elastizitäten zu berücksichtigen. Desgleichen bieten Nahverkehrsunternehmen nach Benutzergruppen unterschiedliche Preise an, so z.B. für Schüler/Studenten/Auszubildende sowie Rentner im Gegensatz zu Normalzahlern. Hausfrauen und Rentnern werden außerdem für die betriebsarmen Zeiten Sondertarife angeboten. Im folgenden wollen wir beispielhaft ein Nahverkehrsunternehmen betrachten, das die in Abb. 1 aufgeführten Ticketarten, Entfernungsstufen und Benutzergruppen unterscheidet:

< hier etwa Abb. 1 einfügen >

Kombiniert man die 8 Ticketarten mit den 4 Entfernungsstufen für 4 Benutzergruppen, so muß man bei einer differenzierten Betrachtung bereits den Absatz von 8*4*4 = 128 verschiedenen Segmenten planen, was nur möglich ist, wenn man eine ebenso große Anzahl von direkten Preiselastizitäten unterscheidet. Bedenkt man, daß bei den 8 Ticketarten auch Kreuz-Preiselastizitäten die Absatzwirkung beeinflussen, so muß man für 4 Benutzergruppen und 4 Entfernungsstufen, also insgesamt 16 Segmente, jeweils 56 verschiedene, also insgesamt 896 Kreuz-Preiselastizitäten in differenzierter Form berücksichtigen. Damit hat man auch gleichzeitig den Vorwurf entkräftet, mit nur einer Preiselastizität die Absatzwirkungen viel zu pauschal und damit meist falsch zu prognostizieren.[10]

Eine solche Fülle von Elastizitäten ist empirisch kaum zu messen. Man weiß allerdings aus vergangenen empirischen Studien, wie hoch in etwa Preiselastizitäten für den Öffentlichen Personennahverkehr liegen und in welcher Größenordnung sie sich für die Ticketarten, Ent-

[10] Vgl. Walther, K.: Der Preiselastizitätsfaktor im ÖPNV und seine Bestimmungsgrößen, Der Nahverkehr, Heft 1-2, 1993, S. 33-36.

fernungsstufen und Benutzergruppen unterscheiden. Kennt man dann noch die Anzahl der Wege, die in den einzelnen Segmenten zurückgelegt werden, und den Absatz der einzelnen Ticketarten, so soll gezeigt werden, wie sich aus diesen Angaben die gewünschten 128 direkten Preiselastizitäten und die 896 Kreuz-Preiselastizitäten in logisch konsistenter Weise konstruieren lassen.

4 Konstruktion der direkten Preiselastizitäten

In der Literatur wird immer wieder darauf hingewiesen, daß die Preiselastizität im Öffentlichen Personennahverkehr sehr gering ist. Seit der Studie von Curtin/Simpson[11] geht man häufig im ÖPNV von einer Preiselastizität von -0,3 aus. Dies bedeutet, daß bei einer 10%-igen Preissenkung 3% mehr Fahrgäste gewonnen werden können. Auch wenn die Allgemeingültigkeit dieses Wertes von Walther[12] angezweifelt wird, deswegen soll hier auch mit differenzierten Preiselastizitäten gearbeitet werden, so bestätigen doch Arbeiten in Deutschland[13] und der Schweiz[14] die grundsätzliche Größenordnung dieses Wertes.

Aus der Literatur und durch Plausibilitätsüberlegungen lassen sich nun Hypothesen darüber ableiten, wie sich die Größenordnungen der Preiselastizitäten für die Ticketarten, die Entfernungsstufen und die Benutzergruppen ausdifferenzieren.[15] Zwar enthebt einen das nicht der Aufgabe, konkrete Werte zu spezifizieren, aber man kann als Plausibilitätsprüfung sich die Eigenschaft zunutze machen, daß die Einzel-Elastizitäten gewichtet mit den Wegeanteilen in der Summe wieder die angenommene durchschnittliche Preiselastizität von z.B. -0,3 ergeben müssen. Wegeanteile wiederum sind aus den KONTIV-Studien grundsätzlich verfügbar. Auf der Basis dieser Überlegungen mögen die in Tab. 1 beispielhaft aufgeführten Preiselastizitäten als gültig unterstellt sein.

< hier etwa Tab. 1 >

---

[11] Zitiert nach Walther, K., Preiselastizitätsfaktor, a.a.O., S. 33.

[12] Siehe Walther, K., Preiselastizitätsfaktor, a.a.O., S. 33.

[13] Siehe z.B. Teichmann, U.: Die Nachfrageelastizität im innerstädtischen Individualverkehr - dargestellt am Beispiel ausgewählter Städte Nordrhein-Westfalens, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 54. Jg. (1983), S.71-94.

[14] Siehe z.B. Abay, G. und D. Felber, a.a.O.

[15] Siehe z.B. MC Marketing Corporation AG: Preiselastizität der Nachfrage im ÖPNV des VRR, Bad Homburg 1993.

Unterstellt man nun, daß sich die 128 segmentspezifischen Preiselastizitäten der 8 Ticketarten für die 4*4 Segmente proportional zu den Werten der unspezifischen Preiselastizitäten der Ticketarten, der Entfernungsstufen und der Benutzergruppen verhalten (z.B. zu denen in Tab. 1), so lassen sich die segmentspezifischen direkten Preiselastizitäten wie folgt herleiten:

$$(1) \qquad E_{ikr} = \frac{EI_i \cdot EK_k \cdot ER_r}{ME^{(3-1)}} \qquad (i \in I, k \in K, r \in R)$$

I: Menge der Ticketarten,
K: Menge der Entfernungsstufen,
R: Menge der Benutzergruppen,
E_{ikr}: Preiselastizität der r-ten Benutzergruppe in der k-ten Entfernungsstufe für die i-te Ticketart,
EI_i: Mittlere Preiselastizität der i-ten Ticketart,
EK_k: Mittlere Preiselastizität der k-ten Entfernungsstufe,
ER_r: Mittlere Preiselastizität der r-ten Benutzergruppe,
ME: Mittlere Gesamt-Preiselastizität.

5 Konstruktion der segmentspezifischen Kreuz-Preiselastizitäten

Da die einzelnen Ticketarten im Wettbewerb untereinander stehen, sind nicht nur direkte Absatzwirkungen aufgrund von Preisänderungen, sondern auch Absatzverschiebungen zu und von anderen Ticketarten zu beobachten. Erhöht man z.B. den Preis für das Einzelticket, so wird mancher Gelegenheitsnutzer auf eine Fahrt mit dem ÖPNV verzichten und statt dessen mit einem anderen Verkehrsmittel seinen Weg zurücklegen. Es wird allerdings auch Nutzer geben, für die dann eine 4-er-Karte attraktiver geworden. Das Ausmaß solcher Absatzverlagerungen kann man mit Hilfe von Kreuz-Preiselastizitäten quantifizieren. Sie geben an, um welchen Anteil sich der Absatz einer Ticketart bei einer Preisvariation einer anderen Ticketart ändert. Wie wir eben gesehen haben, führen Preiserhöhungen immer zu Absatzzuwächsen bei den anderen Ticketarten, so daß Kreuz-Preiselastizitäten hier im Gegensatz zu den direkten Preiselastizitäten immer positive Werte annehmen.

Hat man keine konkreten empirischen Werte für die in unserem Beispiel 16*56 = 896 Kreuz-Preiselastizitäten, so muß man versuchen, sie mit Hilfe bestimmter Annahmen zu konstruieren. Bedenkt man, daß bei einer Preiserhöhung für die j-te Ticketart bisherige Nutzer der j-ten Ticketart zu anderen i-ten Ticketarten überwechseln werden, da die i-ten Ticketarten relativ

gesehen preisgünstiger geworden sind, so ist es plausibel anzunehmen, daß dies im Ausmaß der direkten Preiselastizität der abgebenden j-ten Ticketart geschieht. Umgekehrt darf man unterstellen, daß bei einer Preissenkung der j-ten Ticketart Nutzer von den anderen i-ten Tiketarten auf die j-te überwechseln werden, was jeweils im Ausmaß der direkten Preiselastizität der abgebenden i-ten Ticketart geschehen wird. Da die direkten Preiselastizitäten nur angeben, in welchem Ausmaße neue Nutzer gewonnen werden oder bisherige Nutzer verloren gehen, muß man diese Elastizitäten um die Substitutionsmöglichkeiten modifizieren, die jeweils zwischen zwei Ticketarten existieren. So ist die Substitutionsmöglichkeit zwischen dem Einzelticket und dem 4-er-Ticket sicherlich sehr hoch, da beide jeweils für Gelegenheitsnutzer geeignet sind, während zwischen dem Einzelticket und der Monatskarte im Abonnement kaum Substitutionswirkungen auftreten werden, da ein Gelegenheitsfahrer keine Monatskarte braucht und sich für einen Vielfahrer Einzeltickets nicht lohnen. Wir wollen im folgenden annehmen, daß es dem Nahverkehrsunternehmen möglich ist, die relativen Substitutionsmöglichkeiten zwischen den Ticketarten abzuschätzen. Ein Beispiel dafür ist in Tab. 2 angegeben.

< hier etwa Tab. 2 einfügen >

Außerdem muß noch berücksichtigt werden, daß die Absatzverschiebungen davon abhängen, wie hoch der Absatzanteil der abgebenden Ticketart ist. Ist dieser beispielsweise sehr klein, so fällt die Absatzwirkung selbst bei einer starken Preiserhöhung sehr gering aus. Schließlich ist beim Wechsel von einer Ticketart zu einer anderen zu beachten, daß der Absatz allein dadurch stark beeinflußt werden kann, daß mit den einzelnen Tickets unterschiedlich viele Wege zurückgelegt werden können. Beim Wechsel von einem 4-er-Ticket auf Einzeltickets fallen gleich vier zusätzliche Einzeltickets an, während umgekehrt zwar viele Einzeltickets verloren gehen, aber nur ein Viertel mehr 4-er-Tickets anfallen. Um hier die Betrachtungen vergleichbar zu machen, werden die Mengenwirkungen nicht auf die Anzahl verkaufter Tickets, sondern auf die mit bestimmten Tickets zurückgelegte Anzahl von Wegen bezogen. Auf der Basis dieser plausiblen Annahmen kann man nun zunächst den Anteil von Wegen bestimmen, den die j-te Ticketart bei einer Preiserhöhung an die i-te Ticketart verliert:

$$(2) \qquad w^{E}_{ijkr} = s_{ij} \cdot \left| E_{jkr} \cdot \Delta p_{jkr} \right| \qquad (i, j \in I, k \in K, r \in R)$$

w^E_{ijkr}: Anteil von ÖPNV-Nutzern der r-ten Benutzergruppe in der k-ten Entfernungsstufe, die aufgrund einer Preiserhöhung der j-ten Ticketart von der j-ten zur i-ten Ticketart wechseln,

s_{ij}: Subtitutionsausmaß zwischen i-ter und j-ter Ticketart,

Δp_{jkr}: Preisänderung der j-ten Ticketart für die k-te Entfernungsstufe und die r-te Benutzergruppe.

Umgekehrt erhält die j-te Ticketart bei einer Preissenkung von der i-ten Ticketart den folgende Anteil von Wegen:

$$(3) \qquad w^S_{ijkr} = s_{ij} \cdot \left| E_{ikr} \cdot \Delta p_{jkr} \right| \qquad (i, j \in I, k \in K, r \in R)$$

w^S_{ijkr}: Anteil von ÖPNV-Nutzern der r-ten Benutzergruppe in der k-ten Entfernungsstufe, die aufgrund einer Preissenkung der j-ten Ticketart von der i-ten zur j-ten Ticketart wechseln

Ausgehend von diesen Mengenverschiebungen lassen sich dann die Kreuz-Preiselastizitäten nach der allgemeinen Formel, getrennt nach Preiserhöhungen gemäß (4) und Preissenkungen gemäß (5),[16] für die jeweils geltenden Preise bestimmen:

$$(4) \qquad KE^E_{ijkr} = \frac{\ln\left(\dfrac{WG_{ikr} + w^E_{ijkr} \cdot WG_{jkr}}{WG_{ikr}}\right)}{\ln\left(\dfrac{PG_{jkr} + \Delta p_{jkr}}{PG_{jkr}}\right)} \qquad (i, j \in I, k \in K, r \in R)$$

$$(5) \qquad KE^S_{ijkr} = \frac{\ln\left(\dfrac{WG_{ikr} - w^S_{ijkr} \cdot WG_{ikr}}{WG_{ikr}}\right)}{\ln\left(\dfrac{PG_{jkr} + \Delta p_{jkr}}{PG_{jkr}}\right)} \qquad (i, j \in I, k \in K, r \in R)$$

KE^E_{ijkr}: Kreuz-Preiselastizität der Veränderung des Wegeanteils der i-ten Ticketart der r-ten Benutzergruppe in der k-ten Entfernungsstufe in bezug auf eine Preiserhöhung der j-ten Ticketart,

[16] Diese Asymmetrie-Forderung stellt auch Walther, K., Preiselastizitätsfaktor, a.a.O., S. 35f.

KE^{S}_{ijkr}: Kreuz-Preiselastizität der Veränderung des Wegeanteils der i-ten Ticketart der r-ten Benutzergruppe in der k-ten Entfernungsstufe in bezug auf eine Preissenkung der j-ten Ticketart,

WG_{ikr}: Gegenwärtige Anzahl von Wegen der i-ten Ticketart bei der r-ten Benutzergruppe in der k-ten Entfernungsstufe,

PG_{ikr}: Gegenwärtiger Preis der i-ten Ticketart für die k-te Entfernungsstufe und die r-te Benutzergruppe.

Im Ergebnis erhält man dann auf der Basis einer zu schätzenden Substitutionsmatrix, der Annahme, daß die Kreuz-Preiselastizität von der direkten Preiselastizität der abgebenden Tiketart abhängt, und der Berücksichtigung des Wechslerpotentials in sehr differenzierter Weise Kreuz-Preiselastizitäten zwischen allen Ticketarten getrennt für die jeweiligen Segmente.

6 Wegeanteilsfunktion der einzelnen Ticketarten

Mit der Berechnung der direkten Preiselastizitäten und der Kreuz-Preiselastizitäten lassen sich die Auswirkungen von Preisänderungen nur auf dem Niveau der zuletzt geltenden Preisstruktur angeben. Je nach Preisniveau werden sich nämlich unterschiedliche Preiselastizitäten einstellen.[17] Man muß deshalb über den gesamten Preisbereich definierte Nachfrage-Reaktionsfunktionen spezifizieren, um für beliebige Preisstrukturen die erwarteten Anteile der Ticketarten an den zurückgelegten Wegen (Wegeanteile) quantifizieren zu können. Dafür soll eine logistische Funktion folgenden Typs unterstellt werden:

$$(6) \qquad TA_{ikr} = \frac{1}{1+e^{-\left(a_{ikr} + \sum_{j \in I} b_{ijkr} \cdot p_{jkr}\right)}} \qquad (i \in I,\ k \in K,\ r \in R)$$

TA_{ikr}: Wegeanteil der i-ten Ticketart bei der r-ten Benutzergruppe in der k-ten Entfernungsstufe,

p_{ikr}: Preis der j-ten Ticketart für die k-te Entfernungsstufe und die r-te Benutzergruppe,

a_{ikr}: Konstanter Wirkungsparameter,

b_{ijkr}: Parameter, der die Wirkung des Preises der j-ten Ticketart auf den Wegeanteil der i-ten Ticketart für die k-te Entfernungsstufe und die r-te Benutzergruppe angibt (bei i=j ist direkte Preiswirkung gemeint).

[17] So auch Walther, K., Preiselastizitätsfaktor, a.a.O., S. 34ff.

Mit dieser Funktion wird nicht wie in Attraktionsmodellen der Wegeanteil als Verhältnis der Attraktivität der i-ten Ticketart im Verhältnis zu der Summe der Attraktivitäten aller angebotenen Ticketarten erklärt, sondern ein je nach Attraktion unterschiedlicher Wegeanteil durch die Preisstruktur modifiziert. Mit der unterschiedlichen Höhe der Konstanten a_{ikr} müssen nämlich die sich aufgrund unterschiedlicher Attraktivitäten ergebenden unterschiedlich hohen Wegeanteile berücksichtigt werden. Solange man nur Informationen über den Einfluß der Preisstruktur besitzt, läßt sich auch nicht der Einfluß der Attraktivität des ÖPNV-Dienstes explizit erfassen. Die logistische Funktion besitzt zudem den Vorteil, daß mit ihr per Konstruktion gewährleistet ist, daß die Wegeanteile einzelner Ticketarten immer zwischen 0 und 1 liegen. Lediglich die Bedingung, daß die Summe der prognostizierten Wegeanteile genau den Wert 1 annimmt, ist durch den Funktionstyp (ausdrücklich) nicht sichergestellt. Hier ist es bei Abweichungen, die nach den gewonnenen Erfahrungen meist sehr klein ausfallen, nötig, alle prognostizierten Wegeanteile in der Summe in einem zweiten Schritt explizit auf den Wert 1 zu normieren.

Die Parameter der logistischen Wegeanteilsfunktion, die die Stärke der Einflüsse des Preises der betrachteten Ticketart und der Preise der anderen Ticketarten repräsentieren, lassen sich auf der Basis der direkten Preiselastizitäten und der Kreuz-Preiselastizitäten sowie der gegenwärtigen Anzahl von Wegen und den gegenwärtigen Preisen sehr einfach wie folgt bestimmen:

$$(7) \qquad b_{iikr} = \frac{E_{ikr}}{\left(1 - WG_{ikr}\right) \cdot PG_{ikr}}$$

$$(8) \qquad b_{ijkr} = \begin{cases} b^{E}_{ijkr} & \text{bei Preiserhöhungen der j-ten Ticketart} \\ b^{S}_{ijkr} & \text{bei Preissenkungen der j-ten Ticketart} \end{cases} \qquad (i \in I,\ k \in K,\ r \in R)$$

$$(9) \qquad b^{E}_{ijkr} = \frac{KE^{E}_{ijkr}}{\left(1 - WG_{ikr}\right) \cdot PG_{jkr}} \qquad (i, j \in I,\ k \in K,\ r \in R)$$

$$(10) \quad b_{ijkr} = \frac{KE^{S}_{ijkr}}{\left(1 - WG_{ikr}\right) \cdot PG_{jkr}} \qquad (i, j \in I, k \in K, r \in R)$$

Löst man diese Formeln jeweils nach den Preiselastizitäten auf, so erhält man von den jeweiligen Preisen und zugehörigen Ticketanteilen abhängige Preiselastizitäten:

$$(11) \quad E_{ikr} = b_{iikr} \cdot \left(1 - TA_{ikr}\right) \cdot p_{ikr} \qquad (i \in I, k \in K, r \in R)$$

$$(12) \quad KE^{E}_{ijkr} = b^{E}_{ijkr} \cdot \left(1 - TA_{ikr}\right) \cdot p_{jkr} \qquad (i, j \in I, k \in K, r \in R)$$

$$(13) \quad KE^{S}_{ijkr} = b^{S}_{ijkr} \cdot \left(1 - TA_{ikr}\right) \cdot p_{jkr} \qquad (i, j \in I, k \in K, r \in R)$$

Daraus erkennt man, daß in logistischen Funktionen implizit unterstellt wird, daß die Preiselastizität mit zunehmendem Wegeanteil abnimmt und mit steigendem Preis zunimmt. Dieser Verlauf ist durchaus plausibel, da es mit immer höheren Wegeanteilen immer schwieriger wird, noch weitere Anteile hinzuzugewinnen und mit steigenden Preisen üblicherweise die Preissensibilität zunimmt.[18]

Hat man die Parameterwerte gemäß (7) bis (10) bestimmt, so ergibt sich schließlich der Wert für die Konstante aufgrund der gegenwärtigen Wegeanteile, der gegenwärtigen Preisstruktur und der schon bestimmten Parameterwerte nach Maßgabe von:

$$(14) \quad a_{ikr} = \ln\left(\frac{WG_{ikr}}{1 - WG_{ikr}}\right) - \sum_{j \in I} PG_{jkr} \cdot b_{ijkr} \qquad (i \in I, k \in K, r \in R)$$

7 Berücksichtigung von dominanten Ticketarten

Beträgt z.B. der Preis für ein Monatsticket (MT) 59,- DM, so kostet bei durchschnittlich 67 Fahrten, die ein Käufer eines Monatstickets damit macht, eine Fahrt 0,88 DM. Es lohnt sich deshalb nicht für ihn, alle Fahrten mit Einzeltickets durchzuführen, wenn dieses z.B. 2,60 DM kostet. Haben wir es dagegen mit einem Käufer zu tun, der 22 oder weniger Fahrten mit dem

[18] Vgl. z.B. Simon, H:: Preismanagement, 2. Aufl., Gabler Verlag, Wiesbaden 1992, S. 140.

ÖPNV unternehmen will, so würde sich das Lösen von bis zu 22 Einzeltickets lohnen, da dann der Gesamtbetrag nur bis zu 57,20 DM betragen würde. Ein solches rationales Entscheidungsverhalten wird hier dadurch berücksichtigt, daß die Berechnung der Wegeanteile einzelner Ticketarten auf relativen Preisen, d.h. Preisen pro Fahrt, beruht. Wird nun das Monatstikket stetig billiger, so erhöht sich dessen Wegeanteil auf Kosten aller anderen Ticketarten entsprechend seiner Kreuz-Preiselastizitäten. Dies geschieht solange, bis das Monatsticket das Einzelticket sowohl im absoluten Preis (unabhängig von der damit zurückzulegenden Fahrtenanzahl) als auch im relativen Preis dominiert. Dann fahren alle Personen mit dem Monatsticket, auch wenn sie es nur für einen Weg nutzen wollen.

Das Vorliegen einer Dominanz von Ticketarten wird in dem hier vorgestellten Modell automatisch errechnet. Die Wegeanteile von dominierten Ticketarten werden dann vollständig auf die dominierenden Ticketarten verteilt. Natürlich könnte man auch der Ansicht sein, daß ein vernünftiges Nahverkehrsunternehmen nicht so unklug sein wird, dominierte Ticketarten anzubieten, weshalb ihre Berücksichtigung eigentlich unnötig erscheint. Allerdings zeigen allgemeine Erfahrungen mit Entscheidungs-Unterstützungs-Systemen, daß sich Modelle auch robust gegenüber unsinnigen Eingaben verhalten sollten, da ansonsten unplausible Ergebnisse die Glaubwürdigkeit des Modells beim Anwender beeinträchtigen können.[19]
Bei der Bestimmung des Vorliegens von Dominanz darf jedoch nicht nur auf den Vergleich des absoluten und relativen Preises abgestellt werden. So können z.B. Nutzeneinschränkungen vorliegen, die den Kauf einer Ticketart (z.B. Wochenkarte) selbst dann vorteilhaft machen, wenn eine andere Ticketart preislich dominiert, aber wie z.B. bei der Monatskarte von 9-15 Uhr nicht in den Zeiten des Berufsverkehrs genutzt werden kann. Dominanz wird also nur festgestellt, wenn sie vom Nutzen der Tickets her theoretisch möglich ist und preislich tatsächlich vorliegt.

Schließlich ist noch zu berücksichtigen, daß Ticketarten, die eine bestimmte Anzahl von Fahrten erlauben, und Ticketarten, die beliebig viele Fahrten innerhalb eines bestimmten Zeitraumes zulassen, bezüglich des relativen Preises nicht allein auf der Basis der mittleren damit zurückgelegten Wegeanzahl vergleichbar sind. Vielmehr ist bei entsprechenden Vergleichen sowohl der relative Preis bezüglich der möglichen Anzahl von Fahrten als auch der bezüglich

[19] Siehe bereits Little, J.D.C.: Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus, Management Science, Vol. 16 (1970), S. B466-B485

eines Tages zu berechnen. Dominanz gilt dann nur, wenn neben dem absoluten Preis auch die relativen Preise sowohl bezogen auf Fahrten als auch auch auf Tage günstiger sind.

Hat man eine Matrix mit festgestellten Dominanzbeziehungen aufgestellt, so modifiziert sich die Formel für die logistische Wegeanteilsfunktion der einzelnen Ticketarten wie folgt:

$$(15)\quad TA_{ikr} = \frac{\prod_{j \in I}\left(1 - D_{jikr}\right)}{1 + e^{-x_{ikr}}} + \sum_{j \in J} \frac{D_{ijkr} \cdot WG_{ikr}}{\sum_{g \in I} D_{gjkr} \cdot WG_{gkr}} \cdot \frac{WG_{jkr}}{\sum_{g \in I} WG_{gkr}} \qquad (i \in I,\ k \in K,\ r \in R)$$

$$(16)\quad x_{ikr} = a_{ikr} + \sum_{j \in J}\left(1 - D_{ijkr}\right) \cdot b_{ijkr} \cdot P_{ikr} + \sum_{j \in J} D_{ijkr} \cdot b_{ijkr} \cdot PG_{ikr}$$

$$D_{ijkr} = \begin{cases} 1 \text{ wenn die i-te Ticketart die j-te Ticketart für die k-te Entfernungsstufe bei der r-ten Benutzergruppe dominiert,} \\ 0 \text{ sonst.} \end{cases}$$

In Formel (15) enthält der Zähler nicht mehr den Wert der Obergrenze von 1, sondern das Produkt aus allen Dominanzkoeffizienten anderer j-ter Ticketarten mit der i-ten Ticketart. Wird die i-te Ticketart von keiner anderen j-ten Ticketart dominiert, so ergibt der Zählerausdruck wiederum den Wert 1. Dominiert jedoch eine andere j-te Ticketart die betrachtete i-te, so nimmt der Zähler den Wert 0 an, d.h. ihr Wegeanteil wird als dominierte Ticketart gleich 0. In Formel (16) wird im Gegensatz zu (6) ein Preis einer j-ten Ticketart über die Kreuz-Preiselastizität nur dann auf den Wegeanteil der i-ten Ticketart wirksam, wenn er nicht von der i-ten Ticketart dominiert wird. Gilt letzteres, wird im zweiten Ausdruck der Formel (16) der Einfluß des geltenden Preises berücksichtigt, da sonst die Reaktionsfunktion rekalibriert werden müßte. Da dominierte Ticketarten keine Wegeanteile erzielen, werden im zweiten Summanden von Formel (15) ihre bei der Kalibrierung unterstellten Wegeanteile anteilig den dominierenden Ticketarten zugeschlagen.

8 Implementation und erste Ergebnisse

Das hier beschriebene Modell zur Prognose von Wegeanteilen für Ticketarten in Abhängigkeit von der Höhe und Struktur der Preise für unterschiedliche Ticketarten ist in dem computergestützten Entscheidungs-Unterstützungs-System TASK (Tarif- und AbsatzSteuerungs- und Kontrollsystem) implementiert worden. TASK ist innerhalb eines Gemeinschaftsprojektes aufbauend auf einer IST-Analyse der Struktur des Leistungs- und Tarifangebots und einer Auswahl der im Modell gewünschten Stellschrauben durch die MC Marketing Corporation AG in Bad Homburg[20] nach Maßgabe der hier vorgestellten Logik von der AMCON Analytical Marketing Consulting GmbH in Kiel[21] entwickelt worden. Es wurde mit Hilfe des Standard-Software-Tabellenkalkulationsprogramms Microsoft Excel 4.0 programmiert und darüber hinaus mit einer sehr benutzerfreundlichen Oberfläche versehen.[22] Die Entwicklung erfolgte für den Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR)[23], welchem damit eine nach Ticketarten und Segmenten differenzierte Absatzplanung ermöglicht worden ist.

Nach Fertigstellung von TASK sind die unspezifischen Preiselastizitäten auf der Basis einer Studie der MC Marketing Corporation AG für den VRR[24], Ergebnissen von Marktforschungsstudien für den VRR und einigen weiteren Analysen internen Datenmaterials mit den in Tab. 1 angegebenen Werten kalibriert worden. Wie man sieht, stimmt der Wert für die mittlere Gesamtelastizität mit -0,29 fast mit dem oben diskutierten Wert von -0,3 überein. Außerdem sind nach einer näheren Analyse der Substitutionsbeziehungen die Werte der Substitutionsmatrix subjektiv festgelegt worden. Auf der Basis dieser von der Menge her leicht beschaffbaren Informationen und der hier vorgeschlagenen Logik zur Ableitung aller weiteren Kreuz-Preiswirkungen sind dann die Auswirkungen der letzten Preisveränderung des VRR auf die Wegeanteile aller Ticketarten und Segmente simuliert worden. Dabei ergab sich eine hohe Übereinstimmung mit den realen Werten. Ein solches Ergebnis ist sehr ermutigend, da es besagt, daß die Struktur der Wegeanteile einer Vielzahl von Ticketarten sehr gut in Ab-

---

[20] Für die guten Vorarbeiten und die gute Zusammenarbeit möchte ich bei Dr. Dieter Santoni und Dipl.-Kfm. Markus Krüger bedanken.

[21] Für die vielfältige Unterstützung möchte ich mich Dipl.-Kfm. Olaf B. Ihde, Dipl.-Kfm. Bernd Michalk und Olaf Clausen bedanken.

[22] Die Logik und die Bedienung des Gesamt-Systems ist dokumentiert in: Albers, S., Ihde, O.B. und O. Clausen: TASK: Ein Simulationsmodell für den Nahverkehrsmarkt, AMCON Analytical Marketing Consulting GmbH, Kiel, Juni 1994.

[23] Für die gute Zusammenarbeit möchte ich mich bei Dipl.-Ing. Kurt Mehring und Dipl.-Ök. Silke Melzer-Lechterbeck bedanken.

[24] Siehe MC Marketing Corporation AG: Preiselastizität der Nachfrage im ÖPNV des VRR, Bad Homburg, Oktober 1993

hängigkeit von der Höhe und Struktur der Preise für die Ticketarten vorhergesagt werden kann.[25]

9 Zusammenfassung

In den letzten 15 Jahren hat man deutliche Fortschritte bei der Erklärung des Modal-Split zwischen ÖPNV, Auto und Fahrrad/Fußweg und seiner Prognose in Abhängigkeit von Tarif- und Leistungsvariationen gemacht. Zur genauen Absatzplanung brauchen Nahverkehrsunternehmen aber nicht nur Informationen über den Modal-Split, sondern auch über die Aufteilung der ÖPNV-Nutzer auf unterschiedlich angebotene Ticketarten. Dazu gibt es allerdings noch keine Ansätze in der Literatur, vermutlich weil die sonst vorgeschlagenen Individualmodelle für diesen Fall so viele Daten benötigen, daß ihre Erhebung unzumutbar ist. Bedenkt man, daß in den Nahverkehrsunternehmen die Auswirkungen differenzierter Preisentscheidungen nach Ticketarten und Segmenten ohne Modell nur intuitiv und pauschal abgeschätzt werden können, so erscheint es sinnvoll, ein Erklärungs- und Simulationsmodell zu entwickeln, in dem die Wirkungszusammenhänge offengelegt werden und in logisch konsistenter Weise konstruiert sind, selbst wenn man für die Wirkungszusammenhänge auf empirische Ergebnisse anderer Studien im Analogschluß oder subjektives Wissen des Management zurückgreifen muß.

In diesem Beitrag wird ein Erklärungsmodell vorgeschlagen, mit dem auf der Basis einiger weniger Informationen über mittlere Preiselastizitäten für Ticketarten, Entfernungstufen und Benutzergruppen sowie eine Matrix der Substitutionsmöglichkeiten von Ticketarten alle segmentspezifischen Preiselastizitäten und Kreuz-Preiselastizitäten hergeleitet werden können. Auf der Grundlage dieser für die gegenwärtige Preisstruktur geltenden Elastizitäten läßt sich eine logistische Reaktionsfunktion des Wegeanteils von Ticketarten in Abhängigkeit vom eigenen Preis, aber auch dem Preis der anderen Ticketarten konstruieren. Um unplausible Ergebnisse abzufangen, die bei Ticketarten, die andere dominieren, grundsätzlich vorkommen können, wird zusätzlich die Dominanz der Ticketarten untereinander in bezug auf den absoluten und den relativen Preis sowie die Nutzungseinschränkungen geprüft. Bei Vorliegen von

[25] Dieses Ergebnis ist deswegen so gut, weil im Gegensatz zu einer Zeitreihen-Prognose, mit der häufig geringere Prognosefehler erreicht werden können, bei einer Preisveränderung aus der Sicht einer Zeitreihe ein Strukturbruch vorliegt und eine gute Prognose nur abgegeben werden kann, wenn sie auf einem leistungsfähigen Erklärungsmodell, hier des differenzierten Einflusses der Preise der verschiedenen Ticketarten, beruht.

Dominanz werden bei der Simulation die Wegeanteile dominierter Ticketarten den nicht-dominierten zugeschlagen.

Das hier vorgestellte Modell zur Prognose von Wegeanteilen für Ticketarten in Abhängigkeit von der Höhe und Struktur der Preise für unterschiedliche Ticketarten ist in einem computergestützten Entscheidungs-Unterstützungs-System TASK implementiert worden. Die Entwicklung erfolgte für den Verkehrsverbund Rhein-Ruhr und wurde dort ersten Tests unterzogen. Nach einer eingehenden Analyse vorliegender Marktforschungsstudien und interner Daten ist eine Kalibrierung der mittleren Preiselastizitäten pro Segment und der Substitutionsmatrix gelungen, die bei der Prognose der Wegeanteile aller Ticketarten für eine gerade vorgenommene Änderung der Preisstruktur des VRR eine hohe Übereinstimmung ergab. Dieses Ergebnis ist sehr ermutigend, da mit TASK nun auch die Höhe und Struktur der Preise für die verschiedenen Ticketarten in sehr differenzierter Weise geplant werden können.

Literaturhinweise

Abay, G. und D. Felber: Nachfragereaktionen der Pendler im Personennahverkehr, Straße und Verkehr, Heft 6, Juni 1993, S. 367-371

Albers, S.: Schätzung von Nachfragereaktionen auf Variationen des Tarif- und Leistungsangebots im öffentlichen Personennahverkehr, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 54. Jg. (1983), S. 207-230

Albers, S.; Ihde, O.B. und O. Clausen: TASK: Ein Simulationsmodell für den Nahverkehrsmarkt, AMCON Analytical Marketing Consulting GmbH, Kiel, Juni 1994

Ben-Akiva, M. und St.R. Lerman: Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand, Massachusetts Institute of Technology Press, Cambridge 1985

Hanssens, D.M.; Parsons, L.J und R.L. Schultz: Market Response Models: Econometric and Time Series Analysis, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London 1990

Heimerl, G.: Der öffentliche Personennahverkehr im Spannungsfeld von wirtschaftlicher Betriebsführung und gesellschaftlicher Aufgabenstellung, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 60. Jg. (1989), S. 245-261

Leopold, H.: Grundsätzliche und aktuelle Fragen der Tarifgestaltung im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 54. Jg. (1983), S. 124-136

Little, J.D.C.: Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus, Management Science, Vol. 16 (1970), S. B466-B485

MC Marketing Corporation AG: Preiselastizität der Nachfrage im ÖPNV des VRR, Bad Homburg, Oktober 1993

Simon, H.: Preismanagement, 2. Aufl., Gabler-Verlag, Wiesbaden 1992

Teichmann, U.: Die Nachfrageelastizität im innerstädtischen Individualverkehr - dargestellt am Beispiel ausgewählter Städte Nordrhein-Westfalens, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 54. Jg. (1983), S. 71-94

Walther, K.: Maßnahmenreagibler Modal-Split im städtischen Personennahverkehr: theoretische Grundlagen und praktische Anwendung, Heft 45 der Veröffentlichungen des verkehrswissenschaftlichen Instituts der RWTH Aachen, 1991

Walther, K.: Der Preiselastizitätsfaktor im ÖPNV und seine Bestimmungsgrößen, Der Nahverkehr, Heft 1-2, 1993, S. 33-36

Wergles, K.: Tarifstrategien im Rahmen des Marketings öffentlicher Nahverkehrsunternehmen, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 58. Jg. (1987), S. 276-284

Ticketarten
Einzelticket
4-er- Ticket
Tagesticket
Wochenkarte
Monatskarte
Monatskarte 9-15 Uhr
Monatskarte im Abo
Monatskarte 9-15 Uhr im Abo

Entfernungsstufen
Kurzstrecke
A
B
C

Benutzergruppen
Berufstätige
Schüler/Studenten/ Auszubildende
Hausfrauen
Rentner

Abb. 1: Segmentierung des öffentlichen Personennahverkehrs nach Ticketarten, Entfernungsstufen und Benutzergruppen

Ticketart	Elastizität	Wegeanteil in %
Einzelticket	-0,70	7,76 %
4-er Ticket	-0,52	12,19 %
Tagesticket	-0,53	4,62 %
Wochenkarte	-0,80	1,09 %
Monatskarte	-0,22	43,71 %
Monatskarte 9-15 Uhr	-0,24	6,87 %
Monatskarte im Abo	-0,14	17,95 %
Monatskarte 9-15 Uhr im Abo	-0,15	5,82 %
Gesamt	-0,29	100,00 %
Entfernungsstufe	**Elastizität**	**Wegeanteil in %**
Kurzstrecke	-0,4125	4,93 %
A	-0,2625	65,22 %
B	-0,32625	24,09 %
C	-0,3750	5,76 %
Gesamt	-0,29	100,00 %
Benutzergruppe	**Elastizität**	**Wegeanteil in %**
Berufstätige	-0,30	40,83 %
Schüler/Studenten/Auszubildende	-0,15	20,86 %
Hausfrauen	-0,45	28,41 %
Rentner	-0,186	9,90 %
Gesamt	-0,29	100,00 %

Tab. 1: Hypothesenbasierte und logisch in sich konsistente Annahmen von Preiselastizitäten differenziert nach Segmentdimensionen

Substitutionsmatrix	Einzelticket	4er Ticket	Tagesticket	Wochenkarte	Monatskarte	Monatskarte 9-15 Uhr	Monatskarte im Abo	Monatskarte 9-15 Uhr Abo
Einzelticket	1,00	0,70	0,40	0,30	0,25	0,10	0,05	0,05
4er Ticket	0,80	1,00	0,50	0,35	0,30	0,10	0,05	0,05
Tagesticket	0,50	0,60	1,00	0,40	0,35	0,15	0,10	0,10
Wochenkarte	0,35	0,40	0,45	1,00	0,45	0,30	0,15	0,10
Monatskarte	0,30	0,35	0,40	0,50	1,00	0,15	0,70	0,15
Monatskarte 9-15 Uhr	0,10	0,15	0,20	0,40	0,20	1,00	0,10	0,70
Monatskarte im Abo	0,10	0,15	0,20	0,45	0,80	0,10	1,00	0,10
Monatskarte 9-15 Uhr Abo	0,10	0,15	0,20	0,35	0,15	0,80	0,15	1,00

Tab. 2: Matrix der Substitutionsausmaße zwischen Ticketarten