Schriftenreihe des
Rheinisch-Westfälischen Instituts
für Wirtschaftsforschung
Neue Folge Heft 64

Das Defizit im öffentlichen Personennahverkehr in Theorie und Empirie

Von

Karl-Heinz Storchmann

Duncker & Humblot · Berlin

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Rheinisch-Westfälisches Institut
für Wirtschaftsforschung

Vorstand: Prof. Dr. Paul Klemmer (Präsident),
Prof. Dr. Ullrich Heilemann (Vizepräsident)

Verwaltungsrat: Heinrich Frommknecht (Vorsitzender); Prof. Dr. Dr.h.c. Reimut Jochimsen, Dr. Dietmar Kuhnt, Dr. Henning Osthues-Albrecht (stellv. Vorsitzende); Klaus Bünger, Prof. Dr. Walter Eberhard, Prof. Dr. Harald B. Giesel, Peter Hohlfeld, Helmut Mattonet, Rolf Hermann Nienaber, Klaus Schloesser, Dr. Ruprecht Vondran, Dr. Gerd Willamowski

Forschungsbeirat: Prof. Dr. Joachim Frohn, Ulrich Hombrecher, Prof. Dr. Dr. Reinhardt Jünemann, Prof. Dr. Dietmar Kath, Prof. Dr. Gebhard Kirchgässner, Dr. Matthias Köppel, Prof. Dr. Wim Kösters, Prof. Dr. Horst Zimmermann

---

Schriftenreihe des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung Neue Folge Heft 64

Schriftleitung: Prof. Dr. Paul Klemmer
Redaktionelle Bearbeitung: Joachim Schmidt

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

KARL-HEINZ STORCHMANN

Das Defizit im öffentlichen Personennahverkehr in Theorie und Empirie

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

SCHRIFTENREIHE DES RHEINISCH-WESTFÄLISCHEN INSTITUTS FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG ESSEN

NEUE FOLGE HEFT 64

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Das Defizit im öffentlichen Personennahverkehr in Theorie und Empirie

Von

Karl-Heinz Storchmann

Duncker & Humblot · Berlin

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Storchmann, Karl-Heinz:
Das Defizit im öffentlichen Personennahverkehr in Theorie und Empirie / von Karl-Heinz Storchmann. – Berlin : Duncker und Humblot, 1999
(Schriftenreihe des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung Essen ; N. F., H. 64)
Zugl.: Bochum, Univ., Diss., 1998
ISBN 3-428-09783-1

Alle Rechte vorbehalten
© 1999 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Fotoprint: Berliner Buchdruckerei Union GmbH, Berlin
Printed in Germany

ISSN 0720-7212
ISBN 3-428-09783-1

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/
Licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported License (CC BY-NC-ND)

Vorbemerkungen

Angesichts der in den letzten Jahrzehnten zu beobachtenden Vervielfachung des Individualverkehrs und der Verkehrsleistung sowie der damit verbundenen Städtebau- und Umweltprobleme kommt immer wieder der Vorschlag einer Korrektur des modal split zugunsten des ÖPNV auf, und zwar insbesondere bezüglich der Berufs- und Ausbildungsverkehre. Unter den Instrumenten, die ein solches „Umsteigen" der Verkehrsteilnehmer herbeiführen sollen, wird den Änderungen der relativen Preise besondere Bedeutung beigemessen, wobei Pkw-belastende Maßnahmen (z.B. eine Erhöhung der Mineralölsteuer) und ÖPNV-unterstützende bzw. attraktivitätssteigernde Maßnahmen (z.B. Verbilligungen durch Tarifsenkungen) diskutiert werden.

Obwohl über diese Fragen im Grunde schon lange diskutiert wird, ist es überraschend, daß tiefergehende theorie- und empiriegestützte Untersuchungen hierzu bislang noch weitgehend fehlen und zumeist nur sehr einfache Hypothesen dominieren. Typisch hierfür ist die verbreitete Vorstellung einer mit der Anhebung der Mineralölsteuer verbundenen „Dreifachdividende" (umweltpolitisch erwünschte Änderung des modal split, Anstieg des Steueraufkommens, Absenkung des ÖPNV-Defizits), die sich bei näherer Betrachtung jedoch als falsch erweist. So zeigt die vorliegende Arbeit, daß die meisten der diskutierten Maßnahmen das Defizit der ÖPNV-Unternehmen weiter vergrößern würden. Insofern muß in diesem Zusammenhang auch dem Wirtschaftlichkeitsanliegen Rechnung getragen werden. Aber gerade die explizite Berücksichtigung und Bestimmung der Defiziteffekte fehlt in der bisherigen Diskussion weitgehend.

Die städtebau- und umweltpolitisch angestrebte Änderung des modal split zugunsten des ÖPNV erweist sich als äußerst komplexe Aufgabe bzw. als interdependentes Wirkungsgefüge zwischen Preis, Verkehrsleistung, ÖPNV-Kosten und -Defizit. Die Lösung dieses Optimierungsproblems legt die Abbildung der Zusammenhänge in einem Gleichungssystem und eine simultane Behandlung, d.h. eine umfassende Modellbetrachtung nahe. Die Bewältigung dieser methodischen und bislang vernachlässigten Anforderung macht sich die vorliegende Arbeit zur Aufgabe.

Essen, September 1998

Rheinisch-Westfälisches Institut
für Wirtschaftsforschung

Paul Klemmer

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Inhaltsverzeichnis

Problemstellung und Aufbau der Untersuchung 15

Erstes Kapitel

Normative Theorie 19

1. First-Best-Lösung 20
1.1. Grundlagen 20
1.2. Optimales Leistungsniveau 25
1.2.1. Normalverkehr 25
1.2.2. Spitzenverkehr 28
1.3. Optimales Preisniveau 32

2. Second-Best-Lösung 36
2.1. Grundlagen 36
2.2. Second-Best-Preise 38
2.3. Probleme der praktischen Anwendung 45

3. Ramsey-Lösung 46

4. Zwischenergebnis 49

Zweites Kapitel

Positive Theorie 51

1. Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung des ÖPNV 51
1.1. Niveau 51
1.2. Verkehrszwecke 57
1.3. Tagesverlauf 61

2. Fahrzeugbestand 65

3. ÖPNV-Tarife 66

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4. Defizit und Defizitausgleich 74
4.1. Begründung und Definition 74
4.2. Formen des Defizitausgleichs 78
4.2.1. Investitionshilfen nach GVFG 78
4.2.2. Investitionshilfen außerhalb des GVFG 82
4.2.3. Kooperationsförderung, Modellvorhaben und sonstige Betriebszuschüsse 82
4.2.4. Betriebsbeihilfen für ÖPNV-Betriebe 83
4.2.5. Defizitausgleich i.e.S. 83
4.3. Beurteilung des Defizits 84

5. Zwischenergebnis 86

Drittes Kapitel

Empirie: Ein ökonometrisches ÖPNV-Modell für Deutschland 87

1. Zielsetzung 87

2. Formaler Aufbau und Datenbasis 88

3. Schätzansätze und Verhaltensgleichungen 90
3.1. Verkehrsleistung und modal split 90
3.2. ÖPNV-Kosten 95
3.2.1. Kostenstruktur 95
3.2.2. Fahrzeuge und Abschreibungen 98
3.2.3. Anmietung von Bussen 104
3.2.4. Löhne und Gehälter 105
3.2.5. Altersversorgung 106
3.2.6. Antriebsenergie 107
3.2.7. Material 107
3.2.8. Sonstige 108

4. Modellvalidierung 108

Viertes Kapitel

Empirie: Simulationen 114

1. Zielsetzung 114

2. Preiselastizitäten 115

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3. Szenario 1: Nulltarife 119
4. Szenario 2: Job- und Semestertickets 120
5. Szenario 3: Freizeit-Tickets 121
6. Szenario 4: Kostendeckende Ramsey-Preise 122
7. Szenario 5: Kraftstoffpreiserhöhung 124
8. Zwischenergebnis 128

Fünftes Kapitel

Zusammenfassung 131

Anhang 135

1. Gleichungen des ÖPNV-Modells 136
2. Daten des ÖPNV-Modells 144

Literaturverzeichnis 157

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1: Beispielrechnung optimaler Preise und Defizite 35
Tabelle 2: Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten von Pkw- und ÖPNV-Verkehr 43
Tabelle 3: Zusammenhang zwischen Pkw-Grenzkosten, Second-Best-Preisen und Subventionen für den ÖPNV 44
Tabelle 4: Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung im motorisierten Personenverkehr 52
Tabelle 5: Verkehrsleistung nach Verkehrsträgern und Verkehrszweck . 53
Tabelle 6: Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung und Reiseweiten im ÖSPV nach Unternehmensformen 56
Tabelle 7: Fahrzweckspezifisches Verkehrsaufkommen ausgewählter ÖPNV-Unternehmen 58
Tabelle 8: Verkehrsleistungen des kommunalen Ausbildungsverkehrs 59
Tabelle 9: Verkehrsleistungen des kommunalen ÖPNV nach Fahrzwecken 60
Tabelle 10: ÖPNV-Spitzenverkehrsaufkommen von 7.00 bis 8.00 Uhr nach Fahrzwecken 63
Tabelle 11: Auslastung ausgewählter ÖPNV-Unternehmen nach Verkehrszeiten 63
Tabelle 12: Fahrzeugbestand des kommunalen ÖPNV 64
Tabelle 13: Einnahmen des kommunalen ÖPNV nach Verkehrsformen . . 68
Tabelle 14: Einnahmen und Preise des kommunalen ÖPNV nach Fahrzwecken 69
Tabelle 15: Peak- und Off-Peak-Preise und Einnahmen des kommunalen ÖPNV 71
Tabelle 16: Grenzkosten von Pkw und ÖPNV 73
Tabelle 17: Aufwendungen, Erträge und Defizit des kommunalen ÖPNV 77
Tabelle 18: Kraftstoffabsatz und GVFG-Mittel des Bundes 79
Tabelle 19: Investitionsförderung des ÖPNV im Rahmen des GVFG . . . 81
Tabelle 20: Second-best-optimales ÖPNV-Defizit 84

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 21: Kostenkomponenten des kommunalen ÖPNV 96
Tabelle 22: Prüfmaße einer ex post-Prognose 109
Tabelle 23: Preiselastizitäten von Pkw- und ÖSPV-Verkehrsleistung nach Zwecken 116
Tabelle 24: Empirische Untersuchungen zu den Preiselastizitäten des ÖPNV in Deutschland 118
Tabelle 25: Wirkungen eines Nulltarifs auf den modal split 119
Tabelle 26: Wirkungen von Ramsey-Preisen auf den modal split 123
Tabelle 27: Wirkungen einer Mineralölsteuererhöhung auf den modal split 125
Tabelle 28: Mineralölsteuereinnahmen bei alternativen Preiselastizitäten 126
Tabelle 29: Verkehrsleistungen, Kapazitäten und Investitionen in den Szenarien 127
Tabelle 30: ÖPNV-Kosten in den Szenarien 128
Tabelle 31: Spezifische Vermeidungs- und Attrahierungskosten in den Szenarien 129
Tabelle A1: Daten des ÖPNV-Modells 144

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Verzeichnis der Schaubilder

Schaubild 1: Wohlfahrtsoptimierte Staukosten und Staudichte 21
Schaubild 2: Wohlfahrtsoptimierte Buspreise und Busdichte 24
Schaubild 3: Wohlfahrtstheoretisch optimaler Busbestand 28
Schaubild 4: Optimale Bedienungsfrequenz in Peak und Off-Peak 32
Schaubild 5: Verkehrsaufkommen ausgewählter Verkehrsverbünde im Tagesablauf 62
Schaubild 6: ÖPNV-Fahrzeugbestand in Relation zum First-Best-Optimum 66
Schaubild 7: Vergleich von Second-Best- und tatsächlichen ÖPNV-Preisen in Peak und Off-Peak 72
Schaubild 8: Tatsächliches und optimales Defizit im ÖPNV 85
Schaubild 9: Verkehrsaufkommen nach ausgewählten Zwecken 92
Schaubild 10: Durchschnittliche Entfernung nach ausgewählten Zwecken . 93
Schaubild 11: Anpassungsgüte des ÖPNV-Modells 112

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Verzeichnis der Übersichten

Übersicht 1: Substitutionsbeziehungen zwischen Pkw-Verkehr und ÖPNV 39
Übersicht 2: Defizit des kommunalen ÖPNV im Vergleich 76
Übersicht 3: Aufbau eines ÖPNV-Modells für Deutschland 89
Übersicht 4: Struktur der Modellteile „Verkehrsleistung“ und „modal split“ 91
Übersicht 5: Struktur des Modellteils „ÖPNV-Kosten“ 97
Übersicht 6: Struktur des Modellteils „Fahrzeuge und Abschreibungen“ 99
Übersicht 7: Struktur des Modellteils „Löhne und Gehälter“ 106
Übersicht A1: Variablen des ÖPNV-Modells 153

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Problemstellung und Aufbau der Untersuchung

Durch das nahezu ungebremste Wachstum des motorisierten Individualverkehrs in den letzten Jahrzehnten sieht sich die Verkehrspolitik mit vielfältigen Problemfeldern konfrontiert. Neben der Beseitigung infrastruktureller Engpässe und daraus resultierender Staus wird zunehmend die Minderung von Umweltbelastungen zu den drängenden verkehrspolitischen Aufgaben gezählt. Dabei stehen neben Flächenverbrauch, Zersiedelung und Versiegelung der Landschaft sowie der Emission von Lärm und klassischen Luftschadstoffen (z.B. CO, NO_x oder VOC) aufgrund des drohenden Klimawandels insbesondere die verkehrsbedingten CO_2-Ausstöße im Mittelpunkt der umweltpolitischen Diskussion.

Ursächlich für den Anstieg der verkehrsbedingten CO_2-Emissionen ist die starke Zunahme sowohl des Personen- als auch des Güterverkehrs. Im Pkw-Verkehr ist dies zwar zum überwiegenden Teil freizeitbedingt, dennoch werden die Probleme des städtischen Pendlerverkehrs wegen seiner räumlichen und zeitlichen Konzentration und der damit verbundenen größeren Merklichkeit als drängender angesehen. Aufgrund des hohen Regelungsbedarfs insbesondere bei der morgendlichen Verkehrsspitze gilt die Beeinflussung des modal split speziell im Berufs- und Ausbildungsverkehr zugunsten des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) als erklärtes Ziel vieler verkehrspolitischer Akteure.

Neben ordnungsrechtlichen Maßnahmen wie Parkraumverknappung und Angebotsausweitung des ÖPNV sollen in erster Linie Änderungen der relativen Preise ein Umdenken und Umsteigen bewirken. Dabei lassen sich ÖPNV-unterstützende und Pkw-belastende Maßnahmen unterscheiden. In der Öffentlichkeit, aber auch bei den Unternehmen des ÖPNV erfreuen sich insbesondere erstere großer Beliebtheit. Zwar ist der Ruf nach „Nulltarifen im ÖPNV", wie er insbesondere in den siebziger Jahren vielfach zu hören war, weitgehend verhallt. Dennoch wird in starkem Maße versucht, über zweckspezifische Vergünstigungen, wie Job-, Semester-, Freizeit- und Kombitickets, gezielt Kundengruppen anzusprechen und zum Umsteigen zu animieren. Problematisch scheint bei dieser Strategie zu sein, daß dadurch die schon seit längerer Zeit angespannte Ertragsseite weiter belastet wird. Angesichts des stetig steigenden Defizits der ÖPNV-Unternehmen wird dementsprechend zugleich der Ruf nach mehr Wirtschaftlichkeit laut. Ob diese beiden Ziele in Einklang gebracht werden können, ist zumindest fraglich.

Daneben stehen vor allem Steuern (z.B. Mineralöl- oder CO_2-Steuern) im Mittelpunkt der öffentlichen Diskussion, haben sie doch den Charme, die Lösung gleich mehrerer Probleme, quasi als „triple dividend", anzubieten:

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- Durch Verlagerung des beruflichen Pkw-Verkehrs zum ÖPNV werden Umwelt und Infrastruktur gleichermaßen entlastet (Lenkungseffekt).
- Das Steueraufkommen steigt an, fiskalische Lücken können geschlossen werden (fiskalischer Effekt).
- Das steigende Fahrgastaufkommen bringt den Unternehmen des ÖPNV zusätzliche Einnahmen, das jährliche Defizit von zur Zeit rund 12 Mrd. DM könnte reduziert werden (ÖPNV-Effekt)[1].

Bei näherer Betrachtung sind allerdings mehrere Zielkonflikte evident. Da Preiserhöhungen in der Regel einen Rückgang der verbrauchten Menge induzieren (sollen), hängt die jeweilige Zielerreichung vom Verhältnis des Preisanstiegs zum Mengenrückgang ab. Ist die Nachfrage unelastisch, dominiert der fiskalische Effekt bei geringen Lenkungswirkungen. Demgegenüber kann bei einer sehr preiselastischen Nachfrage und hohem Lenkungseffekt das Steueraufkommen per Saldo sogar absolut zurückgehen, da der Kraftstoffverbrauch überproportional eingeschränkt wird.

Auch für die Unternehmen des ÖPNV kann nicht a priori von einem positiven Nettoeffekt ausgegangen werden. Zwar können durch den steuerinduzierten modal shift die Fahrgeldeinnahmen steigen, diesen zusätzlichen Einnahmen stehen aber Kosten gegenüber, deren Höhe von Umfang, Zeitpunkt und Art der nachgefragten Leistungen abhängen. Während die Grenzkosten der Leistungserstellung in Schwachlastzeiten nahe bei Null liegen dürften, sind diese zu Spitzenlastzeiten außerordentlich hoch. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die aus dem Personenbeförderungsgesetz resultierende Beförderungspflicht die ÖPNV-Unternehmen dazu zwingt, ihren Kapitalstock an der Verkehrsspitze auszurichten. Dementsprechend wird die Höhe des Fahrzeugbestands allein durch die morgendliche bzw. nachmittägliche „rush hour" determiniert, wodurch der überwiegende Teil des Fahrzeugparks zur Normal- und Schwachlastzeit ungenutzt bleibt. Geht man zudem von unterdurchschnittlichen Grenzerträgen durch ermäßigte Fahrpreise (Jobtickets, Monatskarten, Studententickets usw.) aus, sind bei gezielter Verlagerung von Berufs- und Ausbildungsverkehren auf Bus und Bahn ein negativer Nettoeffekt und damit ein Anstieg des Kostenpreises und die Erfordernis begleitender öffentlicher Unterstützungszahlungen nicht auszuschließen.

Dementsprechend könnte der fiskalische Effekt von steuerlichen Maßnahmen restringiert werden. Sind nämlich die Preiselastizitäten der Nachfrage im Berufs- und Ausbildungsverkehr und damit die Lenkungswirkungen der Abgabe nur sehr gering, ist mit hohen steuerinduzierten Mehreinnahmen zu rechnen, die ÖPNV-Zusatzkosten sind entsprechend relativ gering. Fällt hingegen der modal shift sehr groß aus, kann sich aus kaum steigenden Steuereinnahmen und stark ansteigendem ÖPNV-Finanzierungsbedarf ein negativer Gesamteffekt ergeben. Dieser Effekt könnte insbeson-

1 Vgl. z.B. E.U. von Weizsäcker, Erdpolitik. Ökologische Realpolitik an der Schwelle zum Jahrhundert der Umwelt. 3. Auflage, Darmstadt 1992, S. 91ff.; E.U. von Weizsäcker, A.B. Lovins und L.H. Lovins, Faktor vier: doppelter Wohlstand – halbierter Naturverbrauch. Der neue Bericht an den Club of Rome. München 1995, S. 165.

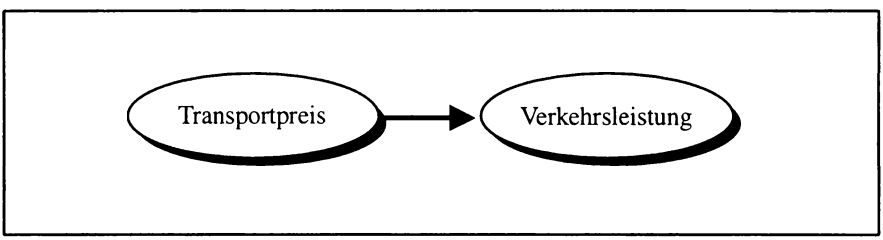
DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

dere durch hohe Kreuzpreiselastizitäten des ÖPNV begünstigt werden. So würde sich die Verkehrsleistung des ÖPNV-Berufsverkehrs und damit auch der Fahrzeugbedarf schon verdoppeln, wenn nur 12 vH aller Pkw-Fahrer umsteigen.

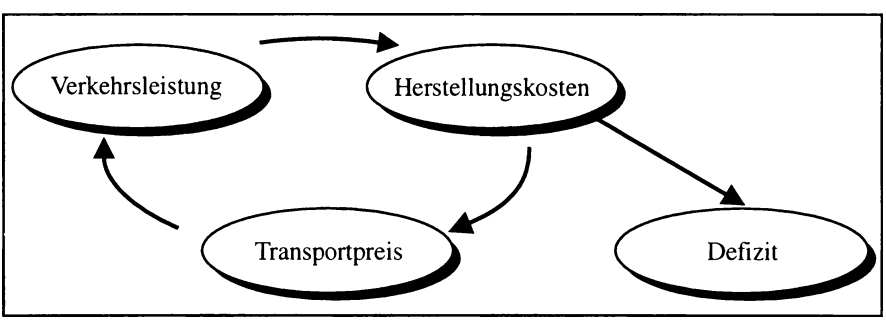
Dementsprechend wird der Gesamteffekt im wesentlichen bestimmt durch

- das absolute Ausmaß der Preisvariation (Kraftstoffpreisverteuerung),
- die Preis- und Kreuzpreiselastizitäten der Verkehrsnachfrage für unterschiedliche Verkehrszwecke,
- die zweckspezifischen Grenzerträge des ÖPNV sowie
- die zweckspezifischen Grenzkosten der Leistungserstellung des ÖPNV.

Infolgedessen erweist sich die Betrachtung der Auswirkungen von Preismaßnahmen auf den modal split allein als unzureichend, wirkt sich doch ein modal shift wieder auf Kosten und damit auf Preise aus. Die Wirkungskette



greift somit zu kurz und ist besser als „Kausalkreis" darzustellen, wobei dem Defizit die Funktion eines „Überdruckventils" zukommt:



Diese Interdependenzen sind für eine realistische CO_2-Minderungspolitik im Verkehrsbereich sowie die Beseitigung staubedingter Kosten, insbesondere bei einer Verdrängung von Individual- durch öffentlichen Personenverkehr, von erheblicher Bedeutung. Um so überraschender ist, daß sie in der bisherigen Diskussion kaum berücksichtigt worden sind.

Steigende Herstellungskosten des ÖPNV müssen sich allerdings nicht zwingend in höheren Transportpreisen niederschlagen. Kompensierende öffentliche Unterstüt-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zung, d.h. ein steigendes Defizit, könnten die Konstanz der Tarife gewährleisten. Daß Kostenunterdeckungen im ÖPNV nicht zwingend negativ zu beurteilen sind, wird im ersten Kapitel der vorliegenden Arbeit dargelegt. Verschiedene wohlfahrtstheoretische Ansätze nehmen Bezug auf diese Problematik und legen normative Kriterien für den Kapitalstock, die Tarifstruktur und für ein optimales Defizit fest. Diese Ansätze werden dargestellt und, wo dies sinnvoll erscheint, erweitert. Ein Abgleich dieser Regeln mit den tatsächlichen Charakteristika des deutschen ÖPNV erfolgt im zweiten Kapitel. Im empirischen Teil der Arbeit werden die geschilderten Probleme in einem formalen System abgebildet und mit Hilfe eines Gleichungssystems quantifiziert. Es wird ein ökonometrisches ÖPNV-Modell für Deutschland entwickelt, mit dem das komplexe Zusammenwirken von Preisen, Verkehrsleistung, Herstellungskosten und Defizit erklärt und abgebildet werden kann (drittes Kapitel). Dieses Modell bildet die Grundlage, um verschiedene verkehrspolitische Maßnahmen zu simulieren und deren Implikationen auf modal split, ÖPNV-Kostenstruktur und -Defizit zu untersuchen (viertes Kapitel). Dabei sollen Effektivität und Effizienz von Nulltarifen und anderen Preisstrategien im ÖPNV sowie von Kraftstoffpreiserhöhungen für Pkw verglichen und evaluiert werden. Eine Zusammenfassung und ein Anhang mit einer Darstellung des Modells und der Daten beschließen die Arbeit.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Erstes Kapitel

Normative Theorie

Die Wirtschaftslage der ÖPNV-Unternehmen ist – und dies nicht nur in Deutschland[1] – 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 Abständen von fünf Jahren einen „Bericht über die Folgekosten des öffentlichen Personennahverkehrs"[2]. Danach ist das Volumen der öffentlichen Zuwendungen für den ÖPNV stetig angestiegen: Für die kommunalen Betriebe des ÖPNV wurden 1993 rund 14,7 Mrd. DM aufgebracht, davon erforderte allein der Verlustausgleich 6,4 Mrd. DM[3]. Dies wird vielfach nicht nur als Zeichen mangelnder Wirtschaftlichkeit und Effizienz angesehen, vielmehr wird sogar befürchtet, Subventionen seien gerade die Ursache nachlassenden Wirtschaftlichkeitsstrebens[4]. Für die überwiegende Mehrzahl privater gewinnmaximierender Unternehmen ist dies 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 das der Wohlfahrtsmaximierung; in finanzieller Hinsicht wird

1 Ein internationaler Vergleich der Subventionierung des ÖPNV findet sich in F. Webster u.a., Changing Patterns of Urban Travel. (European Conference of Ministers of Transport (Ed.)) Paris 1985, S. 47ff.; vgl. auch J. Pucher und M. Wiechers, Subventionen im öffentlichen Personennahverkehr der Vereinigten Staaten und der Bundesrepublik Deutschland. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Düsseldorf, Jg. 56 (1985), S. 143ff.

2 Vgl. Unterrichtung durch die Bundesregierung, Bericht der Bundesregierung 1996 über die Entwicklung der Kostenunterdeckung im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Deutscher Bundestag, Drucksache 13/7552. Bonn 1997. Weitere Berichte finden sich in Drs. 12/1965 (1992), Drs. 10/6773 (1987), Drs. 9/1658 (1982), Drs. 7/4556 (1976).

3 Vgl. R. Ratzenberger, Finanzleistungen für den öffentlichen Personennahverkehr. „Ifo-Schnelldienst", Berlin und München, Jg. 50 (1997), Nr. 14, S. 16.

4 Vgl. H. Kamp, Die Subventionierung im öffentlichen Personennahverkehr und ihr Einfluß auf das Wirtschaftlichkeitsstreben der Verkehrsunternehmen. Dissertation, Freiburg 1981.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

allenfalls Kostendeckung avisiert[5]. Der Effizienzbegriff konzentriert sich damit auf die Beantwortung der Fragen:

- wieviel Leistung soll erstellt werden, und
- zu welchem Preis soll sie erbracht werden.

Unter besonderer Berücksichtigung des Spitzenlastproblems werden diese Fragen im folgenden in normativer und positiver Sicht betrachtet.

1. First-Best-Lösung

1.1. Grundlagen

In der wissenschaftlichen Diskussion sind insbesondere im angelsächsischen Raum seit Mitte der siebziger Jahre verschiedene wohlfahrtstheoretisch-normative Modelle entwickelt worden, in denen Optima für Leistungs- und Preisniveau des ÖPNV bestimmt werden[6]. 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. Ausgangspunkt waren Überlegungen, die aus der „congestion toll theory"[7] stammen und die Kosten von überlasteten Straßen betrachten. So sind die privatwirtschaftlichen Zeit- und Betriebskosten einer Fahrt im Fall von Stauungen geringer als die volkswirtschaftlichen Kosten, „da letztere die staubedingten Mehrkosten bei anderen Verkehrsteilnehmern einschließen"[8]. Aufgrund begrenzter Straßenkapazität und der daraus resultierenden Rivalität im Konsum wird jedes zusätzlich in den Stau einfahrende Fahrzeug die Zeitkosten – und wohl auch die Betriebskosten – für alle anderen im Stau stehenden Fahrzeuge erhöhen (excess burden). Dementsprechend sind die Zeitkosten positiv mit der Fahrzeugdichte auf einer gegebenen Straßenfläche verknüpft: Mit zunehmender Dichte steigen die Zeitkosten progressiv an, beim staubedingten Stillstand sind sie unendlich[9]. Dies läßt jedoch nicht den Schluß zu, daß alle Stauungen beseitigt werden sollten und die optimale Straßenkapazität grundsätzlich stau-frei ist. Vielmehr lassen sich aus dem Vergleich von marginalen Bau- und von Stauungskosten der optimale Grad von Stauungen sowie die entsprechende optimale Straßenkapazität bzw. optimale Straßenbenutzungs- oder Staugebühren ableiten[10].

---

5 Zu den Charakteristika öffentlicher Unternehmen vgl. D. Bös [I], Public Enterprise Economics. Theory and Application. Amsterdam u.a. 1986, S. 13ff.; C.B. Blankart [I], Ökonomie der öffentlichen Unternehmen. Eine institutionelle Analyse der Staatswirtschaft. München 1980, S. 14ff.; R. Turvey, Economic Analysis and Public Enterprises. London 1971, S. 14ff.

6 Einen umfassenden Literaturüberblick sowie einen Abriß der wichtigsten Ansätze und Arbeiten liefert K. Small, Urban Transportation Economics. Chur 1992.

7 Vgl. hierzu insbesondere A.A. Walters [I], The Theory and Measurement of Private and Social Cost of Highway Congestion. „Econometrica", New Haven, CT, vol. 29 (1961), S. 676ff.; S. Glaister [I], Fundamentals of Transport Economics. Oxford 1981, S. 61ff.; K. Button, Transport Economics. 2nd edition, Cambridge 1993, S. 109ff.

8 H.-M. Schellhaaß [I], Grenzkostenpreise im Stadtverkehr – Eine modelltheoretische Analyse. Tübingen 1979, S. 2.

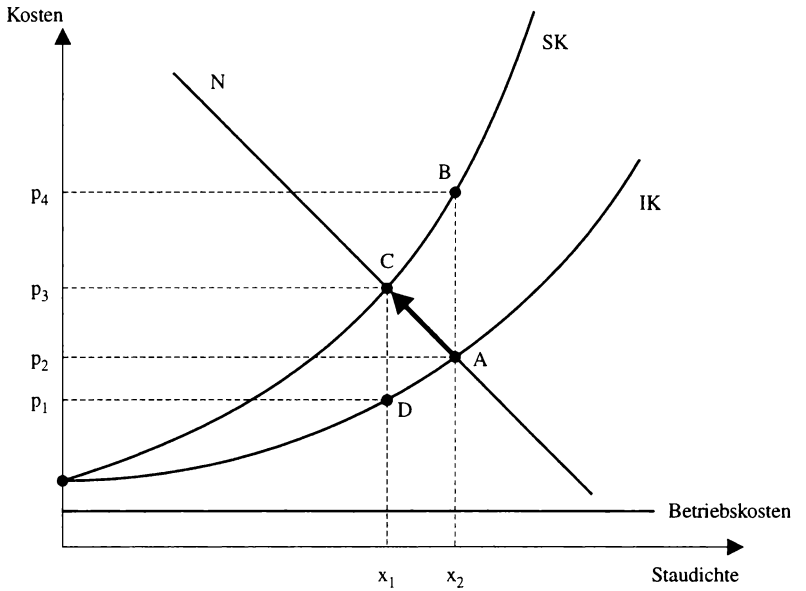
9 Vgl. A.A. Walters [I], S. 679ff.

10 Vgl. H.-M. Schellhaaß [II], Die Berechnung der Stauungsabgaben auf Autobahnen. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Jg. 43 (1972), S. 212.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schaubild 1

Wohlfahrtsoptimierte Staukosten und Staudichte



Erläuterungen vgl. Text.

RWI ESSEN

Dadurch, daß sich der auf die Straße auffahrende Pkw-Fahrer nur an den ihn belastenden individuellen Kosten orientiert, die von ihm verursachten sozialen Kosten also ignoriert oder nicht wahrnimmt, entsteht eine fehlallokative Übernachfrage nach knappem Straßenraum. In Schaubild 1 bildet die Kurve IK dementsprechend die internen Grenzkosten eines zusätzlich in den Stau einfahrenden Pkw-Fahrers in Abhängigkeit vom Stauungsgrad ab. Dabei wird von stauunabhängigen Betriebskosten und staubedingt steigenden privaten Zeitkosten ausgegangen. Die gesamten Kosten für einen zusätzlich auf die Straße auffahrenden sowie für die dort schon befindlichen Fahrer werden durch die soziale Grenzkostenkurve SK abgebildet. Aus wohlfahrtstheoretischer Sicht stellt der Punkt A ein Suboptimum dar, da beim x_2-ten auffahrenden Pkw dem privaten Nutzen von p_2 soziale Kosten in Höhe von p_4 gegenüberstehen. Die Identität von Nutzen und sozialen Kosten ist gemäß der Grenzkostenpreisregel[11] demgegenüber in Punkt C gegeben. Da die Individualkosten jedoch nur einen Preis von p_1 zulassen, kann der Optimalpunkt C nur mit Staugebühren in Höhe von $(p_3 - p_1)$ erreicht werden; diese entsprechen genau den „externen Grenzkosten" eines neu auffahrenden Pkw. Demzufolge induzieren

11 Vgl. z.B. H.-M. Schellhaaß [III], Die Grenzkostenpreisregel: Allgemeine Grundsätze. „WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium", München, Jg. 7 (1978), S. 212ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

optimale Staugebühren im Vergleich zum Suboptimum in A einen Rückgang der Menge von x_2 auf x_1 und einen Anstieg des Preises von p_2 auf p_3.

Es ist unmittelbar einsichtig, daß diese Zusammenhänge nicht nur bei Verkehrsstauungen, sondern grundsätzlich überall dort anzutreffen sind, wo der Konsum den Einsatz von Zeit oder eines anderen variablen Inputs erfordert und die einzusetzende Menge dieses Inputs vom Gesamtkonsum aller Nachfrager abhängt. Dementsprechend läßt sich dieser Ansatz beispielsweise auch auf das Warten an der Kasse im Supermarkt oder auf die Sitzplatzsuche in einem vollen Kino übertragen[12]. Auch bei der Beantwortung der Frage nach dem optimalen Leistungsniveau und dem Preis des ÖPNV findet dieser Ansatz Verwendung. Zur Lösung dieses Problems hat Mohring 1972 ein theoretisches mikroökonomisches Modell entwickelt, das optimale Kapazitäten, Preise und Subventionen für den kommunalen Busverkehr bestimmt[13]. In der Folgezeit erfuhr dieses Modell zahlreiche Weiterentwicklungen und Modifikationen[14].

Ausgangspunkt der Überlegungen ist, daß die durchschnittliche (Brutto-) Geschwindigkeit einer Busfahrt und damit die Zeitkosten von

- der (Netto-) Fahrgeschwindigkeit, die von der Art des Fahrzeugs und den verkehrlichen Umständen bestimmt wird,
- der Dauer der Verzögerungs- und Beschleunigungsphasen an den Haltestellen sowie von
- der an den Haltestellen für Ein- und Ausstiege benötigten Zeit

abhängen. Evident ist, daß insbesondere die für Ein- und Ausstiege benötigte Zeit unmittelbar von der Anzahl der Fahrgäste beeinflußt wird. So bestehen die externen Grenzkosten eines jeden zusätzlichen Fahrgastes aus den folgenden Komponenten[15]:

a) Jeder zusätzliche Einsteiger lädt allen schon im Bus befindlichen Fahrgästen die Kosten seiner Einstiegszeit auf. Ist er der einzige Einsteiger an der Haltestelle,

---

12 Vgl. H. Mohring [I], Transport Economics. Cambridge, MA, 1976, S. 15.

13 Vgl. H. Mohring [II], Optimization and Scale economics in Urban Bus Transportation. „American Economic Review", Menasha, WI, vol. 62 (1972), S. 591ff.

14 Vgl. R. Turvey and H. Mohring, Optimal Bus Fares. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Downs, vol. 9 (1975), S. 280ff.; J.O. Jansson [I], Marginal Cost Pricing of Scheduled Transport Services. A Development and Generalisation of Turvey and Mohring's Theory of Optimal Bus Fares. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 13 (1979), S. 268ff.; J.O. Jansson [II], Transport System Optimization and Pricing. Stockholm 1980; M.W. Frankena, The Efficiency of Public Transport Objectives and Subsidy Formulas. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 17 (1983), S. 67ff.; K.M. Gwilliam, Aims and Effects of Public Financial Support for Passenger Transport. In: European Conference of Ministers of Transport (Ed.) [I], Round Table 67. Paris 1984, S. 5ff.; P.K. Else, Optimal Pricing and Subsidies for Scheduled Transport Services. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 19 (1985), S. 263ff.; OECD (Ed.), Co-ordinated Urban Transport Pricing. Paris 1985; K. Jansson, Optimal Public Transport Price and Service Frequency. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 27 (1993), S. 33ff.

15 Vgl. R. Turvey and H. Mohring, S. 281f.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

d.h. wird die Haltestelle ausschließlich für ihn angefahren, addieren sich hierzu – quasi als Fixkosten – die gesamten Zeitkosten der Verzögerung beim Einfahren in die Haltestelle und der Beschleunigung beim Ausfahren. Analoges gilt für Aussteiger.

b) Ist der Bus überfüllt, verursacht der letzte Einsteiger zusätzliche Wartekosten bei zurückbleibenden Fahrgästen.

c) Jeder zusätzliche Fahrgast verursacht außerdem durch die Reduktion der Umlaufgeschwindigkeit höhere Produktionskosten bei Busunternehmen zur Aufrechterhaltung des Leistungsstandards, was sich wiederum im Fahrpreis niederschlägt.

Jede hierdurch induzierte zusätzliche Busfahrt bewirkt dementsprechend

A) eine Verringerung der Reisezeit aufgrund kürzerer Aufenthalte an Haltestellen, da weniger Fahrgäste je Bus zu-/aussteigen,

B) eine geringere Wahrscheinlichkeit, daß ein Bus überfüllt ist und wartende Passagiere zurückbleiben,

C) eine Verringerung der Produktionskosten aufgrund steigender Umlaufgeschwindigkeiten sowie

D) eine Verringerung der Wartezeiten, da die Bedienungsfrequenz steigt.

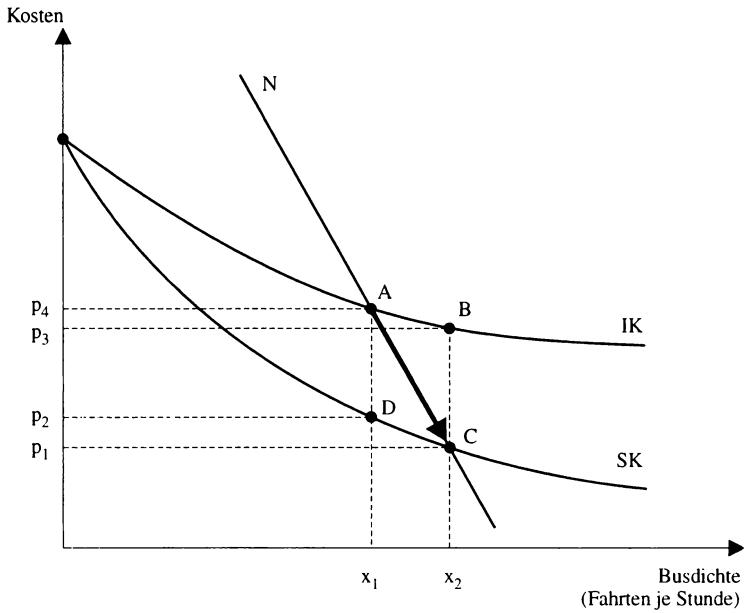
Nimmt man nun an, daß ein Busunternehmen auf eine plötzliche Verdoppelung der Nachfrage, wie es üblich ist, mit einer Verdoppelung der Buseinsätze reagiert, zeigt sich folgendes Ergebnis: Aufgrund der Proportionalität beider Effekte bleiben die Kosten je Passagier konstant, die Busse weisen die gleiche Besetzung auf, die benötigte Fahrzeit je Passagier bleibt infolge der gleichen Ein- und Ausstiegszeiten je Bus ebenfalls unverändert. Insofern entsprechen die Punkte (a) bis (c) den Effekten (A) bis (C). Der entscheidende Unterschied hingegen ist, daß sich aufgrund der nun verdoppelten Bedienungsfrequenz die Wartezeiten der Passagiere halbieren. Infolgedessen entsteht analog zu den Ausführungen der Staukostentheorie durch jeden zusätzlichen Buseinsatz neben den Betriebskosten ein – diesmal allerdings positiver – sozialer Zusatznutzen (excess benefit).

Dementsprechend versteht sich Schaubild 2 als Spiegelbild von Schaubild 1. Aufgrund der positiven Externalitäten eines jeden zusätzlichen Busses liegen die sozialen unter den entsprechenden internen Grenzkosten. Infolgedessen ist der Punkt A mit der nachgefragten Menge x_1 und dem kostendeckenden Preis p_4 aus wohlfahrtstheoretischer Sicht nicht optimal, da der soziale Zusatznutzen eines marginalen Busses im Punkt C optimiert werden könnte; hier entsprechen sich Nutzen und soziale Kosten. Mit der Verschiebung vom kostendeckenden Punkt A zum wohlfahrtstheoretischen Optimalpunkt C ist eine Preisreduktion von p_4 auf p_1 sowie eine Ausdehnung der nachgefragten Menge von x_1 auf x_2 verbunden. Da der kosten-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schaubild 2

Wohlfahrtsoptimierte Buspreise und Busdichte



Erläuterungen vgl. Text.

RWI ESSEN

deckende Preis allerdings p_3 beträgt, sind mit der Erreichung des ökonomischen Optimums Subventionen in Höhe von p_1p_3BC verbunden[16]. „To make marginal cost price viable would, under these circumstances, require providing a subsidy to the bus route equal in value to the stock of consumer-supplied waiting time"[17].

„Die Brisanz der Grenzkostenpreisregel besteht also darin, nachzuweisen, daß öffentliches Angebot unter permanentem Defizit wohlfahrtsoptimal sein kann"[18]. Dementsprechend müssen Defizite grundsätzlich nicht immer auf Mißmanagement zurückzuführen, sondern können – auch unter „First-Best"-Bedingungen – durchaus systemimmanent sein[19].

16 Dabei kann die Fläche ABp_3p_4 als Kostenersparnis infolge von economies of scale interpretiert werden.

17 H. Mohring [II], S. 593.

18 D. Bös [II], Wohlfahrtstheoretische Grundlegung der Preisbildung öffentlicher Unternehmen. In: C.B. Blankart und M. Faber (Hrsg.), Regulierung öffentlicher Unternehmen. Königstein/Ts. 1982, S. 19.

19 Vgl. hierzu auch C.B. Blankart [II], Wohlfahrtsökonomie und Defizite öffentlicher Unternehmungen: Das Beispiel der Bundesbahnen. „Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik", Bern, Jg. 113 (1977), S. 425ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

1.2.1 Normalverkehr

Die Kernthesen zur Bestimmung optimaler Kapazitäten und Preise werden im folgenden anhand eines theoretischen Modells herausgearbeitet. Der Einfachheit halber wird von einer Rundtour ausgegangen, bei der die Haltestellen, die Geschwindigkeit der Busse sowie die Zahl der Ein- und Aussteiger gleichverteilt sind[20]. Die gesamte für eine Runde benötigte Reisezeit R besteht aus der Fahrzeit T, der Zeit für das An- und Abfahren von Haltestellen sowie der für Ein- und Ausstiege. Während die Reisezeit in erster Linie von technischen Eigenschaften des Fahrzeugs und dem allgemeinen Verkehrsfluß abhängt, ergibt sich die gesamte Abbrems- und Beschleunigungszeit an allen Haltestellen aus der Anzahl der Haltestellen (D/Y) sowie der als konstant angenommenen An- und Abfahrt je Haltestelle (h). Dabei wird angenommen, daß unabhängig von der Anzahl der Fahrgäste jede Haltestelle angefahren und dafür immer die gleiche Abbrems- und Beschleunigungszeit benötigt wird. Die zum Ein- und Ausstieg benötigte Zeit hängt dagegen von der Anzahl der Fahrgäste je Abfahrt (B/F) ab; auch hier wird eine konstante Ein-/Ausstiegszeit je Passagier (t) angenommen. Die gesamte Reisezeit läßt sich ausdrücken als

$$R = T + h\frac{D}{Y} + t\frac{B}{F} \tag{1}$$

mit:

R	:	Reisezeit für die gesamte Runde;
T	:	reine Fahrzeit;
h	:	An- und Abfahrtszeit je Haltestelle;
D	:	Länge der Rundtour;
Y	:	Anzahl der Haltestellen je km;
t	:	Einstiegs-/Ausstiegszeit je Fahrgast;
B	:	Anzahl der Einsteiger je Stunde;
F	:	Frequenz (Abfahrten je Stunde).

Bezogen auf die Routenlänge ergibt sich die durchschnittliche Gesamtgeschwindigkeit als

$$\frac{D}{R} = \frac{D}{T + h\frac{D}{Y} + t\frac{B}{F}} \tag{2}$$

und die Frequenz aus dem Produkt von durchschnittlicher Geschwindigkeit (D/R) und Dichte der Busse (N/D), so daß nach Umformung gilt

$$F = \frac{D}{T + h\frac{D}{Y} + t\frac{B}{F}} \cdot \frac{N}{D} = \frac{Y(N - tB)}{(TY + hD)} \tag{3}$$

mit:

N	:	Anzahl der im Einsatz befindlichen Busse.

20 Da die Annahme der Gleichverteilung insbesondere im Hinblick auf den Berufsverkehr in der Regel unrealistisch ist, können grundsätzlich auch Poisson-Verteilungen angenommen werden. Vgl. H. Mohring [II], S. 595ff., sowie H. Hautzinger, Poisson-Modelle in der Verkehrsnachfrageforschung. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Jg. 56 (1985), S. 181ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die im Modell zu berücksichtigenden Gesamtkosten TC setzen sich zusammen aus

- den Produktionskosten PC,
- den Kosten der Wegezeit zur/von der Haltestelle GC,
- den Kosten der Wartezeit WC sowie
- den Kosten der Fahrzeit RC

(4) $$TC = PC + GC + WC + RC.$$

Dabei ergeben sich die Produktionskosten vereinfacht als rechnerisches Produkt aus den Kosten je Busstunde (Z) und der Anzahl der im Betrieb befindlichen Busse

(5) $$PC = Z \cdot N.$$

Unter der Annahme, daß Ausgangspunkte und Zielorte sowie die Haltestellen je km gleichverteilt sind, beträgt die maximale Wegentfernung zu einer Haltestelle ½ Y[21]. Der Erwartungswert für den einfachen Weg ist dementsprechend ¼ Y, für Ein- und Ausstieg insgesamt ½ Y[22]. Dividiert durch die durchschnittliche Laufgeschwindigkeit und multipliziert mit dem entsprechenden Zeitwert ergeben sich die Kosten des Wegs zur/von der Haltestelle als

(6) $$GC = \frac{\alpha}{2Yv}$$

mit:
α : Zeitwert des Fußwegs;
v : durchschnittliche Gehgeschwindigkeit.

Da die zu erwartende durchschnittliche Wartezeit eines Passagiers, der ohne Kenntnis des Fahrplans zur Haltestelle kommt[23], die Hälfte des fahrplanmäßigen Zeitabstandes zwischen zwei Abfahrten beträgt[24], ergeben sich die Kosten der Wartezeit als

(7) $$WC = \frac{bB}{2F} = \frac{bB(TY + hD)}{2Y(N - tB)}$$

mit:
b : Wert der Wartezeit.

---

21 Dabei wird annahmegemäß nur von Fahrgästen ausgegangen, die direkt an (oder besser: „auf") der Strecke wohnen.

22 Vgl. hierzu auch die graphische Darstellung bei P.A. Viton, The Possibility of Profitable Bus Service. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 14 (1980), S. 295ff., hier S. 301.

23 K. Jansson unterscheidet Fahrgäste, die sich ohne Kenntnis des Fahrplans zur Haltestelle begeben, und solche, denen die Abfahrtszeiten bekannt sind. Letztere können zwar die Wartezeit verringern, müssen sich allerdings etwas früher als zur eigentlichen Abfahrtszeit an der Haltestelle einfinden, um eine Sicherheitsmarge zu haben; zudem entstehen ihnen Informationskosten. Vgl. K. Jansson, S. 39ff.

24 Anders als beim Erwartungswert der durchschnittlichen Entfernung zur Haltestelle beträgt der Erwartungswert der Wartezeit nicht ein Viertel, sondern die Hälfte der Taktzeit, da die Zeitachse nur Bewegungen in eine Richtung (vorwärtsgerichtet) zuläßt. Im räumlichen Kontext kann dagegen auch die näher gelegene zurückliegende Haltestelle angesteuert werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Kosten der Fahrzeit ergeben sich aus der benötigten Zeit multipliziert mit deren Wert. Dabei wird angenommen, daß der Wert der Fahrzeit in erster Linie aufgrund der kleineren Anstrengung und des besseren Wetterschutzes geringer als derjenige der Geh- und Wartezeit ist[25]. Die benötigte Zeit ergibt sich dabei als Produkt aus der Anzahl der Busse N und deren durchschnittlichen Besetzung (Q/F), wobei für die stündliche Verkehrsleistung Q gilt

$$Q = B\frac{J}{R}, \tag{8}$$

$$RC = \frac{cNQ}{F} = \frac{cNQ(TY + hD)}{Y(N - tB)} \tag{9}$$

mit:

c : Wert der Fahrzeit; mit $c < a$ und $c < b$;

J : durchschnittliche Länge der Fahrt.

Durch Einsetzen von (5), (6), (7) und (9) in (4) ergeben sich die Gesamtkosten als

$$TC = ZN + \frac{\alpha}{2Yv} + \frac{bB(TY + hD)}{2Y(N - tB)} + \frac{cNQ(TY + hD)}{Y(N - tB)}. \tag{10}$$

Unter diesen Annahmen läßt sich die optimale Buszahl ableiten aus

$$\frac{\partial TC}{\partial N} = Z - \frac{bB(TY + hD)}{2Y(N - tB)^2} - \frac{ctBQ(TY + hD)}{Y(N - tB)^2} = 0 \tag{11}$$

$$N^{opt} = \sqrt{\frac{B(TY + hD)\,(b + 2cQt)}{2YZ}} + tB. \tag{12}$$

Gleichung (3) in (12) eingesetzt ergibt dementsprechend die optimale Frequenz

$$F^{opt} = \sqrt{\frac{YB(\frac{b}{2} + cQt)}{Z(TY + hD)}}. \tag{13}$$

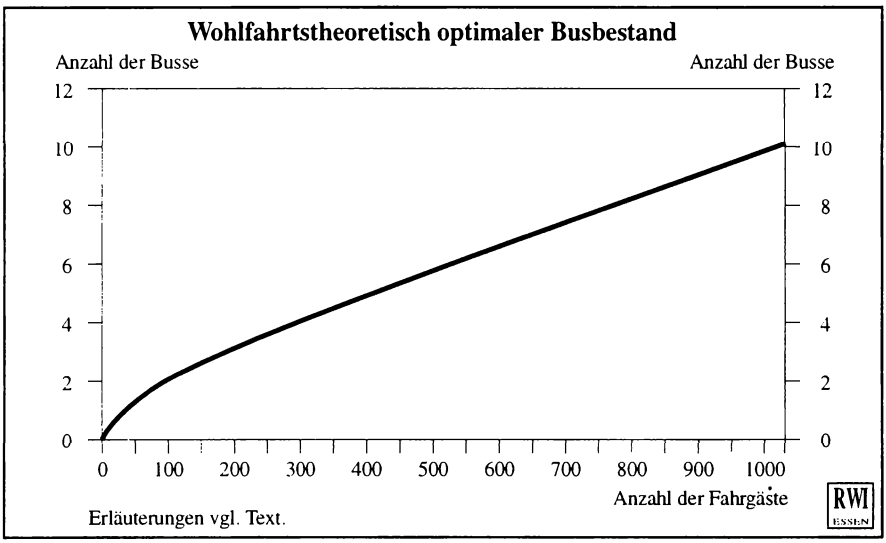
Schaubild 3 zeigt anhand einer Beispielrechnung den wohlfahrtstheoretisch optimalen Busbestand in Abhängigkeit von der Fahrgastzahl[26]. Den bisherigen Ausführungen entsprechend steigt der Busbestand aufgrund des externen Zusatznutzens

25 Vgl. H. Mohring [II], S. 594f. sowie empirisch S. 603ff.

26 Den Berechnungen liegen die folgenden Annahmen zugrunde: D = 10 km; h = 36 sek.; T = 12,5 min.; b = 20 DM/Std.; c = 10 DM/Std.; Y = 1 Haltestelle/km; Z = 100 DM/Std.; t = 3 sek. Bei der stündlichen Verkehrsleistung Q wird der Einfachheit halber J = ½ D und R = 2T angenommen. Empirisch ermittelte Werte finden sich auch bei F. Pieper u.a., Das Beschleunigungsprogramm der BOGESTRA. Bericht über Zwischenergebnisse und das weitere Vorgehen. „Nahverkehr", Düsseldorf, Jg. 9 (1991), S. 36ff., sowie WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [I], Kostenoptimale Fahrzeugkapazitäten. Gutachten im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 2412942. Düsseldorf 1975, S. 14ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schaubild 3



ceteris paribus nur unterproportional an. Infolgedessen müßte der Busbestand auch bei einer Verzehnfachung der Fahrgastzahlen lediglich verachtfacht werden, um das Wohlfahrtsniveau zu halten. Andererseits wären mit Reduzierungen des Busbestandes überproportionale Wohlfahrtsverluste verbunden. Eine Halbierung des Busbestands von 10 auf 5 Fahrzeuge hätte bei gleichem Wohlfahrtsniveau eine Reduktion der optimalen Fahrgastzahlen um knapp 60 vH zur Folge, was wiederum Kapazitätsanpassungen nach sich ziehen und damit eine negative Spirale initiieren dürfte. „Less means worse and worse means less"[27].

1.2.2. Spitzenverkehr

Das beschriebene Modell geht davon aus, daß sich das Verkehrsgeschehen gleichmäßig über die Betriebszeit des jeweiligen ÖPNV-Unternehmens verteilt, abstrahiert dementsprechend von Unregelmäßigkeiten im Zeitablauf. Demgegenüber unterliegen insbesondere die Produktionskosten Z, bedingt durch unterschiedliche Nachfrageintensitäten in Peak- und Off-Peak-Zeiten, großen tageszeitlichen Schwankungen. Dies gilt naturgemäß im besonderen für die fahrleistungsabhängigen Kosten, wie den Verbrauch von Kraftstoffen und Schmiermitteln sowie den Verschleiß von Reifen. Nimmt man an, daß diese Kosten je Fahrzeugkilometer konstant sind und den Wert r annehmen, ergeben sie sich für Peak-Busse als rn_pD und für Grundlastbusse als $r(n - n_p)D$, wobei n die Anzahl der täglichen Rundfahrten je Grundlastbus und n_p die je Spitzenlastbus bedeuten.

27 R. Turvey and H. Mohring, S. 282.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Diese Proportionalität zu den Fahrleistungen ist bei den Personalkosten nicht gegeben. Da die Anzahl der im Einsatz befindlichen Fahrzeuge im Tagesablauf variiert, schwankt auch der Bedarf an Fahrpersonal. Weil es im Regelfall jedoch nicht möglich ist, Personal nur stundenweise einzustellen, ist die Produktivität von nur für Spitzenlastzeiten eingestellten Fahrern deutlich kleiner als die von solchen, die die Grundlast bedienen. Je geringer dabei die Verwendungsflexibiliät (z.B. für Verwaltungs- oder Werkstattarbeiten) der vorzuhaltenden Fahrer ist, um so weniger lassen sich unproduktive Arbeitszeiten vermeiden[28]. Als Alternativen bieten sich grundsätzlich die Forcierung von Teilzeitarbeit und/oder von geteilten Schichten an[29]. Während der Teilzeitarbeit jedoch kaum praktische Relevanz zukommt[30], gehören geteilte Dienste zum Alltag von ÖPNV-Unternehmen[31]. Empirische Untersuchungen aus dem Vereinigten Königreich[32] haben die Lohnkosten in Abhängigkeit von Peak- und Off-Peak-Zeiten untersucht und festgestellt, daß die Kosten eines speziell für die Spitzenlast eingestellten Fahrers aufgrund unproduktiver Zeiten ungefähr doppelt so hoch sind wie diejenigen für einen Grundlastfahrer. Dabei wurde davon ausgegangen, daß der tägliche Grundlastverkehr mit zwei vollen Schichten, die Spitzenverkehre hingegen mit einer geteilten Schicht bedient werden. Dementsprechend induziert jeder Peak-Bus die Lohnkosten einer geteilten Schicht (w_s) und jeder Grundlastbus diejenigen zweier Vollschichten (2w).

Schließlich sind die Fixkosten je Bus von erheblicher Bedeutung. Diese setzen sich neben Kosten für Versicherung, Lizenzen usw. in erster Linie aus den Kapitalkosten zusammen. Dabei wird die Größe des Kapitalstocks, d.h. die Größe des Busbestands wie erwähnt ausschließlich von der jeweiligen Spitzennachfrage bestimmt. Während zusätzliche Nachfrage zu Zeiten optimaler Busauslastung oder Überauslastung eine Ausdehnung des Kapitalstocks induziert, sind die marginalen Kapitalkosten (s) eines zusätzlichen Fahrgastes zu Schwachlastzeiten gleich Null.

Dementsprechend ergeben sich die Grenzkosten der Leistungserstellung[33] zu Peak- und Off-Peak-Zeiten als

---

28 Vgl. auch G. Krönes, Aufkommensschwankungen im Personennahverkehr. Verkehrsspitzen und -täler im öffentlichen Personennahverkehr an Werktagen. Baden-Baden 1990, S. 103f., Oettle, K., Arbeitszeitflexibilisierung im Dienstleistungssektor und im öffentlichen Dienst. In: G. Buttler, K. Oettle und H. Winterstein (Hrsg.), Flexible Arbeitszeit gegen starre Sozialsysteme. (Beiträge aus der Arbeitsgemeinschaft Soziale Ordnungspolitik.) Baden-Baden 1986, S. 77ff., F. Lehner, Der maximale Wirkungsgrad des Personaleinsatzes. In: H. Flieger, R. Gutknecht und R. Willeke, (Hrsg.), Handbuch der Verkehrswissenschaft. Teil G 3. Düsseldorf 1978, S. 42ff.

29 Vgl. G. Krönes, S. 105; F. Lehner, S. 85.

30 Im Bereich des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) liegt der Anteil der Teilzeitbeschäftigten zur Zeit etwa bei 3 vH. Vgl. Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Statistik 1994. Köln 1995.

31 Dabei ist das Splitten in nicht mehr als zwei Teile, zwischen denen eine freie Zeit von mindestens 3 Stunden liegen sollte, erwünscht. Vgl. F. Lehner, S. 59f.

32 Vgl. Travers Morgan & Partners, Costing of Bus Operations. An Interim Report of the Bradford Bus Study. London 1976.

33 Da die Leistungserstellung von ÖPNV-Unternehmen nicht beliebig teilbar ist, wird hier als marginale Einheit der Einsatz eines Busses angenommen. Vgl. hierzu auch U. van Suntum [I], Konsumentenrente und Verkehrssektor. Der soziale Überschuß als Basis für öffentliche Allokationsentscheidungen. Berlin 1986, S. 187f.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

(14) $$IC_p = rn_pD + w_s + s$$

(14a) $$IC_o = r(n - n_p)\,D + 2w - w_s$$

mit:

IC_p	:	Grenzkosten Peak je Tag;
IC_o	:	Grenzkosten Off-Peak je Tag;
r	:	Betriebskosten je Fz-km;
n	:	Anzahl der Rundfahrten je Grundlastbus und Tag;
n_p	:	Anzahl der Rundfahrten je Peak-Bus und Tag;
w	:	Kosten einer Normalschicht je Tag (wage);
w_s	:	Kosten einer geteilten Schicht je Tag (wage);
s	:	Kapitalkosten je Bus und Tag (standing costs).

Die Gesamtkosten setzen sich also folgendermaßen zusammen:

(15) $$TC_p = N_p\,IC_p + \frac{\alpha}{2Yv} + \frac{bE_pB_p(TY + hD)}{2Y(N_p - tB_p)} + \frac{cN_pE_pQ_p(TY + hD)}{Y(N_p - tB_p)}$$

(15a) $$TC_o = N_o\,IC_o + \frac{\alpha}{2Yv} + \frac{bE_oB_o(TY + hD)}{2Y(N_o - tB_o)} + \frac{cN_oE_oQ_o(TY + hD)}{Y(N_o - tB_o)}$$

mit:

E_p	:	Dauer der Peak-Zeit, in Std.;
E_o	:	Dauer der Off-Peak-Zeit, in Std.;
$E_o + E_p = E$	:	Betriebszeit, in Std.

Eine Ausweitung des Leistungsangebots induziert neben Produktionskosten – wie dargelegt – auch sozialen Nutzen. Um den Busbestand unter Peak- und Off-Peak-Bedingungen wohlfahrtstheoretisch optimieren zu können, sind die unterschiedlichen täglichen Grenzkosten zur Anzahl der nutznießenden Fahrgäste in Beziehung zu setzen. Demzufolge läßt das Vorhandensein unterschiedlicher Nachfrageintensitäten nicht a priori den Schluß auf Entsprechungen im Leistungsangebot zu. Geht man nämlich davon aus, daß die Dauer der Verkehrsspitze nur einen Bruchteil der gesamten täglichen Betriebszeit ausmacht, kann die Anzahl der täglich beförderten Off-Peak-Fahrgäste diejenige der Peak-Fahrgäste deutlich übersteigen. Dementsprechend wäre der Grenznutzen jedes zusätzlichen Busses je Tag in der Spitzenlastzeit geringer als in der Grund- und Mittellast. Infolgedessen hängt die Optimierung des Leistungsangebots in erheblichem Maße von der Zahl der stündlichen Einsteiger (B_o und B_p) sowie der Dauer von Off-Peak- und Peak-Zeiten ab. Diese Gewichtungen sowie die Gleichungen (14) bzw. (14a) in Gleichung (12) eingesetzt ergeben

(16) $$N_p^{opt} = \sqrt{\frac{E_pB_p(TY + hD)\,(b + 2cQ_pt)}{2Y \cdot IC_p}} + tB_p$$

(16a) $$N_o^{opt} = \sqrt{\frac{E_oB_o(TY + hD)\,(b + 2cQ_ot)}{2Y \cdot IC_o}} + tB_o\,.$$

In Analogie zu (13) gilt für die optimale Bedienungsfrequenz

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$$F_p^{opt} = \sqrt{\frac{YE_pB_p(\frac{b}{2} + cQ_pt)}{IC_p\,(TY + hD)}} \tag{17}$$

$$F_o^{opt} = \sqrt{\frac{YE_oB_o(\frac{b}{2} + cQ_ot)}{IC_o\,(TY + hD)}}\,. \tag{17a}$$

Ceteris paribus werden die Optima der einzusetzenden Buszahl sowie die Bedienungsfrequenz in Peak- und Off-Peak-Zeiten vom Verhältnis der Grenznutzen und Grenzkosten in den jeweiligen Nachfragephasen determiniert. Analog zum Grundmodell ist dabei – ausgedrückt durch die Quadratwurzel – von überproportionalen Grenznutzen eines zusätzlichen Busses bzw. einer zusätzlichen Frequenzeinheit auszugehen. Ist (15) größer als (15a) ist es wohlfahrtstheoretisch vorteilhafter, mehr Busse in den Off-Peak-Phasen als zur Spitzenzeit einzusetzen, da bei geringeren Grenzkosten aufgrund der längeren Betriebsphase mehr Fahrgäste profitieren können; analoges gilt für die Bedienungsfrequenz. Ist demgegenüber die Anzahl der zu Spitzenzeiten transportierten Passagiere deutlich höher als diejenige zu Normalzeiten, kann (15) kleiner als (15a) sein. In diesem Fall lohnt es sich, für Spitzenzeiten spezielle Fahrzeuge vorzuhalten und einzusetzen.

Schaubild 4 führt die dargestellte Beispielrechnung fort und zeigt die optimale Bedienungsfrequenz in Abhängigkeit von der stündlichen Fahrgastzahl[34]. Demnach überschreitet die Frequenz in Off-Peak-Phasen diejenige in der Spitzenzeit bei gleicher Fahrgastintensität je Stunde erheblich. Bei einem konstanten Fahrgastaufkommen von 300 Passagieren je Stunde läge die optimale Bedienungsfrequenz dementsprechend – aufgrund der annahmegemäß geringeren Grenzkosten – in der Off-Peak-Phase bei 27 (B), in der Peak-Phase bei nur 12 Busfahrten je Stunde (A); diese angenommene Passagierkonstanz führt jedoch den Begriff der Spitzenlast ad absurdum. Vielmehr ist davon auszugehen, daß die Fahrgastdichte zu den Spitzenzeiten diejenige der Off-Peak-Phase um ein Vielfaches überschreitet. Unter den gemachten Prämissen wäre bei einem stündlichen Aufkommen von 900 Fahrgästen zur Spitzenzeit (C) und 300 in Off-Peak-Phasen mit 27 Busfahrten je Stunde die optimale Bedienungsfrequenz über die gesamte Betriebszeit hinweg konstant. Ob dieser Quotient von stündlichem Peak- zu Off-Peak-Aufkommen mit einer Größenordnung von 2,5 bis 3,5 den realen Gegebenheiten entspricht[35], muß von Fall zu Fall geprüft werden. Abgesehen von Zentren mit hohen Einpendlerquoten[36]

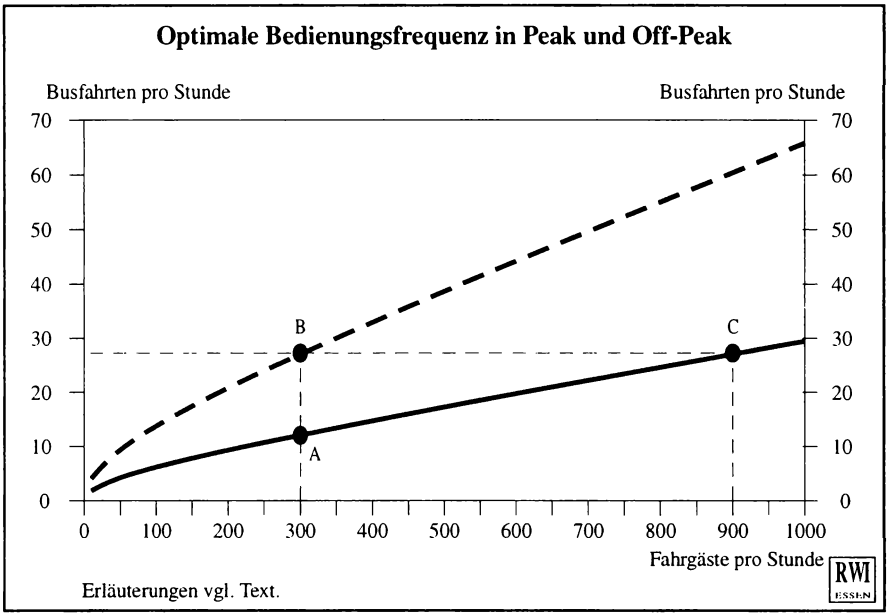
34 Zu den zugrundeliegenden Annahmen vgl. Fußnote 26. Zusätzlich wurde angenommen, daß $E_0 = 10$ Std.; $E_1 = 4$ Std.; $IC_0 = 200$ DM/Tag; $IC_p = 400$ DM/Tag.

35 Dividiert man das stundendurchschnittliche Peak- durch das entsprechende Off-Peak-Aufkommen, sind Quotienten von drei und mehr keine Seltenheit. Beispielsweise werden in den Zeiten von 6 bis 8 Uhr und von 15 bis 17 Uhr im Verkehrsverbund Rhein-Ruhr (VRR) rund 50 vH aller Fahrgäste transportiert. Einem stundendurchschnittlichen Peak-Aufkommen von 12,5 vH steht ein Off-Peak-Aufkommen von 2,9 vH des gesamten werktäglichen Verkehrsaufkommens gegenüber.

36 Der weiteren Kostendiskussion folgend könnten hohe Einpendlerquoten insofern auch auf hohe Kostenbelastungen schließen lassen. Dementsprechend würden besondere Belastungen aufgrund stark ausgeprägter Spitzenverkehre zu den „zentralörtlichen Funktionen" gehören. Ob dies Sonderbedarfe beim kommunalen Finanzausgleich begründen könnte, kann hingegen nur auf der Basis einer empirischen Untersuchung geklärt werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schaubild 4



kann man im allgemeinen wohl davon ausgehen, daß eine im Tagesablauf gleichbleibende Bedienungsfrequenz in der Regel wohlfahrtsoptimalen Kriterien entspricht[37]. Auch der zusätzliche Nutzen eines einfachen, leicht merkbaren Fahrplans sollte dabei nicht unterschätzt werden.

1.3. Optimales Preisniveau

Die Bestimmung „optimaler Preise" im ÖPNV basiert auf dem wohlfahrtsökonomischen Konzept der Grenzkostenpreisregel. Demnach soll ein pareto-optimaler Zustand durch die Gleichheit sozialer Grenzkosten und Preise erreicht werden[38]. Bei der Ermittlung der Grenzkosten einer Busfahrt im Peak wird davon ausgegangen, daß der Fahrzeugbestand an der Kapazitätsgrenze ausgelastet ist. Weitere Nachfrage wirkt sich dementsprechend grundsätzlich produktionskostenerhöhend aus. Aufgrund der begrenzten Teilbarkeit bei der Leistungserstellung trifft dies jedoch nur für denjenigen Passagier zu, der den Einsatz eines zusätzlichen Busses induziert. Die Grenzkosten der nachfolgenden Fahrgäste sind aus der Sicht des ÖPNV-Unternehmens hingegen Null, wodurch sich eine sägezahnartige Grenzkostenkurve ergäbe[39]. Demnach dürfte lediglich der erste Fahrgast zur Deckung der Kosten des

37 So auch J.O. Jansson [II], S. 146.

38 Vgl. beispielsweise H.-M. Schellhaaß [III], S. 212ff., K. Button, S. 126ff., P.J. Forsyth, The Pricing of Urban Transport: Some Implications of Recent Theory. In: D.A. Hensher (Ed.), Urban Transport Economics. London u.a. 1977, S. 20ff.

39 Vgl. K.M. Gwilliam, S. 14ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zusätzlichen Busses (marginale Produktionskosten) herangezogen werden, alle anderen hätten keinen Beitrag zu tragen. Diese Interpretation der „marginalen Einheit" führt somit zu widersinnigen Ergebnissen. Demzufolge sollen, wie auch schon weiter oben, – quasi als Annäherung an den Grenzkostenbegriff – zunächst die Grenzkosten je Bus berechnet werden. Der Einfachheit halber wird dabei von einer standardisierten Busgröße ausgegangen[40]. Teilt man daran anschließend die Grenzkosten je Bus durch die Passagiere je marginalen Bus, ergeben sich die durchschnittlichen Kosten je marginalem Bus, die hier als Grenzkosten fungieren[41].

Ein Charakteristikum des morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenverkehrs ist die zweifache Konzentration. Zum einen existiert innerhalb der Spitze ein zeitlicher Scheitelpunkt (Spitze in der Spitze), in dem das Verkehrsaufkommen am höchsten ist („busiest round"). Zum anderen ist das Verkehrsaufkommen insbesondere während der Spitzenlast stark asymmetrisch: Zur Morgenspitze drängt nahezu das gesamte Verkehrsaufkommen stadteinwärts, während die Fahrzeuge auf der Rückfahrt stark unterausgelastet sind; für die Nachmittagsspitze gilt dieses vice versa. Insofern existiert auch in räumlicher Hinsicht ein Bereich, in dem die Kapazitätsgrenze erreicht wird („critical section"). Das Zusammentreffen der räumlichen und der zeitlichen Spitze bestimmt den erforderlichen Kapitalstock: „It is the passenger flow in the critical section in the busiest round that determines the total bus requirement"[42]. Im folgenden sei angenommen, daß ein bestimmter Anteil (Φ) des Spitzenverkehrsaufkommens innerhalb dieses kritischen Bereichs liegt. Dementsprechend induzieren die verbleibenden Peak-Passagiere keine Ausdehnung des Leistungsniveaus und ähneln als Zwischenfall mehr der Off-Peak-Lösung, weshalb dieser Preis erst daran anschließend abgeleitet wird.

Bei Ableitung der Grenzkosten und Grenznutzen je Bus aus (15) und Division durch den Anteil der „kritischen Passagiere je Bus" ergibt sich der optimale Preis je Busfahrt im kritischen Teil des Peak (Critical Peak) als

$$(18) \qquad p_{p\Phi}^{opt} = \left(IC_p - \frac{bE_pB_p\,(TY + hD)}{2Y\,(N_p - tB_p)^2} - \frac{ctE_pB_pQ_p\,(TY + hD)}{Y\,(N_p - tB_p)^2} \right) \cdot \left(\frac{N_p}{\Phi E_pB_p} \right)$$

mit:

Φ : „kritischer" Anteil am Spitzenverkehrsaufkommen („critical section").

Dabei setzen sich die Grenzkosten eines marginalen Busses aus den Produktionskosten des ÖPNV-Unternehmens abzüglich der Grenznutzen der verminderten Warte- und Fahrzeit zusammen. Insofern ist der optimale Grenzpreis in der Spitzenlast zwar negativ mit den Zeitwerten verknüpft, aufgrund der betragsmäßigen Dominanz von

40 Untersuchungen von J.O. Jansson, Walters sowie von Glaister zeigen, daß die optimale Busgröße deutlich unter der tatsächlich eingesetzten liegt; eine höhere Bedienungsfrequenz mit kleineren Fahrzeugen hätte erhebliche Wohlfahrtsgewinne zur Folge. Vgl. J.O. Jansson [II], S. 154ff.; A.A. Walters [II], Externalities in Urban Buses. „Journal of Urban Economics", Orlando, FL, vol. 11 (1982), S. 60ff.; S. Glaister [II], Bus Deregulation, Competition and Vehicle Size. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 20 (1986), S. 217ff.

41 Vgl. auch OECD (Ed.), S. 136ff.

42 J.O. Jansson [II], S. 178.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

IC_p wird er aber in erster Linie von den marginalen Buskosten sowie der „kritischen Passagiermasse" bestimmt.

Im Off-Peak ist demgegenüber von Unterauslastungen der Fahrzeuge auszugehen, so daß auch durch steigendes Fahrgastaufkommen der Einsatz zusätzlicher Busse nicht erforderlich wird. Insofern sind die durchschnittlichen Kosten je marginalen Bus in diesem Fall irrelevant, jeder marginale Passagier induziert lediglich Zeitkosten, die durch seinen Ein- und Ausstieg bedingt sind. Dementsprechend ergibt sich der optimale Off-Peak-Preis je Fahrgast aus der partiellen Ableitung von (10) bzw. (15a) nach B_o dividiert durch das stündliche Verkehrsaufkommen (Passagiere je Stunde); die Dauer der Off-Peak-Periode E_o ist dabei irrelevant und läßt sich kürzen

$$(18a) \qquad p_o^{opt} = \frac{\partial TC_o}{\partial B_o} \cdot \frac{1}{B_o} = \left(\frac{N_o\,(TY + hD)\,(b + 2cQ_oT)}{2Y\,(N_o - tB_o)^2} \cdot \frac{1}{B_o} \right.$$

Die Grenzkostenpreise für diejenigen Spitzenlastpassagiere, die sich außerhalb des kritischen Bereichs befinden, errechnen sich in Analogie zum Off-Peak-Fall. Zwar wird die Kapazitätsauslastung hier deutlich höher sein als zur Schwachlastzeit, definitionsgemäß bewegt sie sich jedoch innerhalb des vorhandenen Kapitalstocks. Dementsprechend werden auch hier nur die Zeitkosten je marginalen Passagier betrachtet. Sie errechnen sich aus der partiellen Ableitung von (15) nach B_p geteilt durch das stündliche „nicht-kritische" Verkehrsaufkommen $(1 - \Phi)$ B (Remaining Peak)

$$(18b) \qquad p_{prem}^{opt} = \left(\frac{N_p\,(TY + hD)\,(b + 2cQ_pT)}{2Y\,(N_p - tB_p)^2} \right) \cdot \frac{1}{(1 - \Phi)\,B_p}.$$

Unter Bezugnahme auf die oben verwendeten Beispieldaten sowie $\Phi = 0{,}5$[43] ergeben sich bei der Tarifierung von Peak- und Off-Peak-Phasen beachtliche Differenzen (vgl. Tabelle 1). Während der optimale Critical-Peak-Load-Preis bei 5,55 DM je Fahrt liegt, beträgt er im Remaining Peak lediglich 0,89 DM und in der Off-Peak-Phase sogar nur 0,43 DM. Die durchschnittlichen Produktionskosten übersteigen sowohl zur Schwachlastzeit als auch im Durchschnitt der Spitzenzeit die marginalen Preise deutlich. Kommen hingegen differenzierte Grenzpreise für Critical und Remaining Peak zur Anwendung, findet eine peak-interne Quersubventionierung[44] statt. Das positive Betriebsergebnis im Critical Peak trägt zumindest teilweise zur Defizitdeckung des Remaining Peak bei. Dadurch, daß sich die Kapitalkosten auf einen kleineren Nutzerkreis verteilen, liegen die Grenzpreise im Critical Peak über den durchschnittlichen Produktionskosten von 3,68 DM, während sie im Remaining Peak deutlich darunter liegen. Es zeigt sich, daß die wohlfahrtstheoretische Optimierung von Leistungs- und Preisniveau durchaus mit betriebswirtschaftlichen Defiziten in Einklang stehen kann. Unter der Annahme von Grenzpreisbildungen stünden im vorliegenden Beispielfall den Gesamteinnahmen in Höhe von 5 582 DM Produktionskosten von 8 648 DM gegenüber, was einem Kostendekkungsgrad von rund 65 vH entspräche.

---

43 Dieser Wert wird auch von der OECD angenommen: vgl. OECD (Ed.), S. 142.

44 Zur theoretischen Fundierung von Quersubventionierungen im ÖPNV vgl. K.M. Gwilliam, S. 12ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 1

Beispielrechnung optimaler Preise und Defizite			
	Critical Peak	Remaining Peak	Off-Peak
Optimale Grenzpreise je Fahrt, in DM	5,55	0,89	0,43
Produktionskosten je Fahrt, in DM	3,68	3,68	2,76
Ergebnis je Fahrt, in DM	1,88	–2,79	–2,33
Fahrten je Tag	800	800	1 000
Ergebnis je Tag, in DM	1 500	–2 228	–2 330

Eigene Berechnungen. – Angenommene Parameterwerte: $IC_o = 200$ DM, $IC_p = 400$ DM, b = 20 DM/Std., c = 10 DM/Std., T = 0,208 Std., h = 0,01 Std., t = 0,0008 Std., D = 10 km, Y = 1 Haltestelle/km, $Q_o = 1\,000$ pkm/Std., $Q_p = 3900$ pkm/Std., $N_o = 13{,}8$ Busse, $N_p = 14{,}7$ Busse, $B_o = 100$ Fahrgäste/Std., $B_p = 400$ Fahrgäste/Std., $E_o = 10$ Std., $E_p = 4$ Std., $\Phi = 0{,}5$.

Zwischen Peak- und Off-Peak-Fall zeigen sich entgegengesetzte Abhängigkeiten im Hinblick auf die Kosten von Wege-, Warte- und Fahrzeit. Im Peak-Fall wird der zeitliche Zusatznutzen eines marginalen Busses von den Produktionskosten subtrahiert, es besteht zwischen Preis und Zeitwert ein umgekehrt proportionales Verhältnis: Je höher der Zeitwert, um so niedriger der optimale Peak-Preis. Demgegenüber setzt sich der Off-Peak-Preis ausschließlich aus Zeitkosten zusammen, so daß hier ein positiver Zusammenhang besteht. Dementsprechend wird der Abstand zwischen Peak- und Off-Peak-Preisen c.p. vom angenommenen Zeitwert in der Weise determiniert, daß sinkende Zeitwerte wachsende Differenzen induzieren et vice versa. Eine Gleichheit beider Preise wäre im vorliegenden Beispiel allerdings erst bei Werten von b = 45 DM/Std. und c = 22,50 DM/Std. gegeben.

Darüber hinaus ist der Wert des Faktors Φ von entscheidender Bedeutung für Kosten und Preise, d.h. der Anteil derjenigen Peak-Passagiere, die innerhalb des zeitlich und räumlich kritischen Bereichs transportiert werden. Je größer dieser ist, um so gleichmäßiger verteilen sich die induzierten Kosten und um so geringer sind die optimalen Peak-Preise. Bei $\Phi = 1$ beläuft sich der Optimalpreis auf nur noch 2,77 DM. Wird der Einsatz zusätzlicher Fahrzeuge innerhalb der Spitzenzeit jedoch durch die Ballung von lediglich 10 vH der Peak-Passagiere innerhalb des kritischen Bereichs verursacht, d.h. $\Phi = 0{,}1$, liegt der Grenzkostenpreis für diese Fahrgäste bei 27,73 DM.

Zusammenfassend läßt sich festhalten: Dadurch, daß lediglich den Spitzennachfragern die Produktionskosten ihrer Nachfrage angelastet werden, liegen die Peak-Preise deutlich über denen im Off-Peak. Dies entspricht den Regeln des Peak-Load-Pricing, nach dem bei zeitvariabler Nachfrage die Kosten von Reservekapazitäten ausschließlich von jenen Nachfragern zu tragen sind, die sie erforderlich machen. Das hat zur Folge, daß der Spitzenlastpreis im Fall einer feststehenden Spitze („firm peak")[45] so hoch bemessen sein muß, daß er die Kosten

45 Davon wird der Fall der wechselnden Spitze („shifting peak") unterschieden. Hier ist es am vorteilhaftesten, wenn beide Nachfragergruppen sich die Kapitalkosten teilen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

für die Reservekapazitäten voll deckt[46]. Dennoch würde die Implementierung von Grenzkostenpreisen beachtliche Subventionszahlungen erfordern, da insbesondere im Remaining und im Off-Peak aus wohlfahrtstheoretischer Sicht nur solche Preise optimal sind, die sich nahe bei Null bewegen.

2. Second-Best-Lösung

2.1. Grundlagen

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 Substitutionskonkurrenz besteht, ebenfalls Grenzpreise verlangt werden. Ist dies auf einem relevanten Markt nicht der Fall, liegen dort also Marktunvollkommenheiten vor, 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 fünfziger Jahren formuliert worden[47], später fand sie Eingang in verschiedene Spezialbereiche. Zu ihren typischen Anwendungsgebieten zählen neben Fragen der optimalen Besteuerung und des internationalen Handels[48] im besonderen auch die Bestimmung der Preise öffentlicher Unternehmen.

Insbesondere im Bereich des ÖPNV könnten sich aufgrund der relativ engen Substitutionskonkurrenz zum privaten Pkw-Verkehr Zweit-Best-Probleme ergeben, spiegeln sich doch Staukosten oder externe Umwelteffekte nicht oder nur unvollkommen im Preis für die Pkw-Benutzung wider[49]. Damit verbunden ist die

46 Die ersten Lösungen des Spitzenlastproblems durch zeitvariate Tarife wurden für die französische Elektrizitätswirtschaft entwickelt. Vgl. M. Boiteux, La tarification des demandes en point: application de la théorie de la vente au coût marginal. „Revue General de l'Electricité", Paris, tome 58 (1949), S. 321ff.; englisch: Peak Load Pricing. In: J.R. Nelson (Ed.), Marginal Cost Pricing in Practice. Englewood Cliffs 1964, S. 59ff. Zu Weiterentwicklungen vgl. P.O. Steiner, Peak Loads and effective Pricing. „Quarterly Journal of Economics", Cambridge, vol. 71 (1957), S. 585ff., und J. Hirshleifer, Peak Loads and Effective Pricing: Comment. „Quarterly Journal of Economics", vol. 72 (1958), S. 451ff.; einen ersten Überblick liefert H.-M. Schellhaaß [IV], Peak-Load-Pricing: Allgemeine Grundsätze. „WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium", Jg. 7 (1978), S. 463ff.

47 Vgl. R.G. Lipsey and K. Lancaster, The General Theory of Second Best. „Review of Economic Studies", Edinburgh, vol. 26 (1956/57), S. 11ff.

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

49 Grundsätzlich können auch nichtgedeckte Unfall- oder Wegekosten zu ineffizienten Preisen führen. Entsprechende Second-Best-Analysen dazu finden sich beispielsweise bei G. Calabresi, 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. R.E. Allsop and S.A. Robertson, Road Casualties in Relation to Public Transport Policy. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 28 (1994), S. 61ff., sowie A.W. Evans and A.D. Morrison, Incorporating Accident Risk and Disruption in Economic models

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Frage, ob die ÖPNV-Unternehmen angesichts ineffizienter Preise beim Pkw-Verkehr von der Grenzkostenpreisregel abweichen und kompensierende Zweit-Best-Strategien verfolgen sollen. In diesem Zusammenhang ist insbesondere in den siebziger Jahren auch die Einführung eines „Nulltarifs" für den ÖPNV heftig diskutiert worden[50]. In Analogie zum First-Best-Fall wird die Second-Best-Lösung am Beispiel des Staukostenproblems verdeutlicht.

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. Da der spezifische Raumbedarf (je Passagier) eines normal besetzten Busses jedoch deutlich geringer als derjenige eines Pkw ist[51], 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 darin, durch preispolitische Maßnahmen

- während des Peak 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. Übersicht 1)[52]:

(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.

---

of Public transport. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 31 (1997), S. 117ff. Eine Prüfung von Zweitbeststrategien zur Überwindung des Wegekostenproblems findet sich bei C.B. Blankart [I], S. 73ff. Zu einem integrierten Ansatz, in dem Staukosten, externe Umwelteffekte, Unfallkosten und Verteilungseffekte Berücksichtigung finden, vgl. B. De Borger u.a., Optimal Pricing of Urban Passenger Transport. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 30 (1996), S. 31ff.

50 Vgl. z.B. P. Bohley, Der Nulltarif im Nahverkehr. „Kyklos", Basel, vol. 26 (1973), S. 113ff., und die entsprechende Antwort von C.B. Blankart, Der Nulltarif im Nahverkehr als kollektive und individuelle Entscheidung. „Kyklos", vol. 28 (1975), S. 154ff., sowie H. Baum, Free Public Transport. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 7 (1973), S. 3ff.

51 Glaister beziffert den Raumbedarf von Pkw zu Bus etwa auf 100 zu 5. Vgl. S. Glaister [III], Generalised Consumer Surplus and Public Transport Pricing. „Economic Journal", London, vol. 84 (1974), S. 849ff., hier S. 856; gekürzte deutsche Fassung: Konsumentenrente und Preisbildung im öffentlichen Verkehr. In: C.B. Blankart und M. Faber (Hrsg.), S. 118ff.

52 Vgl. C.B. Blankart [I], S. 77.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Analytische Herleitungen optimaler ÖPNV-Preise im Peak und Off-Peak unter Second-Best-Bedingungen sind seit Ende der sechziger 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[53]. 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[54]. Der Unterschied ist darauf zurückzuführen, daß Glaister im Gegensatz zu Sherman alle sechs genannten 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 wird anhand einiger Beispiele geprüft, inwieweit Second-Best-Preise von den sozialen Grenzkostenpreisen der First-Best-Lösung abweichen.

2.2. Second-Best-Preise

Geht man von der grundsätzlichen Interdependenz der in Übersicht 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

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

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

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 Glaister[55] 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.

53 Vgl. R. Sherman, Congestion Interdependence and Urban Transit Fares. „Econometrica", vol. 39 (1971), S. 565ff.

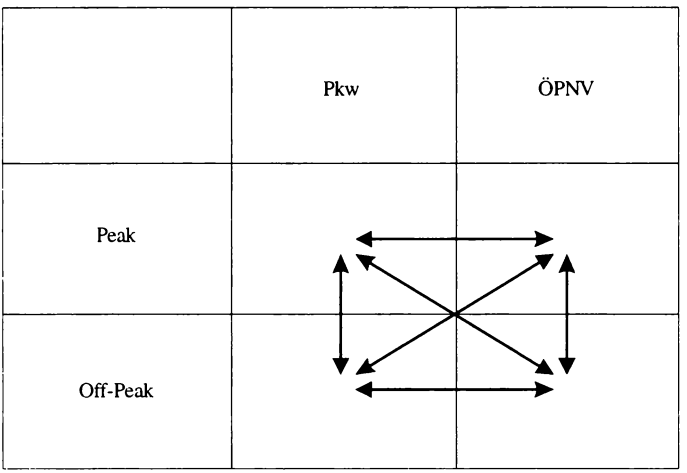
54 Vgl. S. Glaister [III], S. 859.

55 Vgl. S. Glaister [III], S. 855f.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Übersicht 1

Substitutionsbeziehungen zwischen Pkw-Verkehr und ÖPNV



Erläuterungen vgl. Text.

RWI ESSEN

Dabei bezeichnen hochgestellte Indizes die jeweiligen Verkehrsformen, tiefgestellte die partiellen Ableitungen nach den Preisen einer anderen Verkehrsform, 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 Zielfunktion

$$(19) \quad \max_{p_3,p_4} \quad [\,\{\,G\,(\alpha_3,\alpha_4,\hat{p},u) - G(p_3,p_4,\hat{p},u) - t\,\} - T^1(X^1,X^3) - T^3(X^1,X^3)\,]$$

$$\text{wobei: } t = C^3\,(X^1, X^3) - p_3X^3 + C^4\,(X^4) - p_4X^4$$

aus. Nimmt man als Nutzenmaßstab eine kompensierende Nachfragefunktion an[56], drückt der Ausdruck in der geschwungenen Klammer die gesamten Nettoausgleichs-

56 Zu diesem auf Hicks zurückgehenden Wohlfahrtsmaß vgl. z.B. D. Kirschke und P.M. Schmitz, Grundlagen der angewandten Wohlfahrtsökonomie. „WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium", Jg. 19 (1990), S. 328ff., hier S. 332f., sowie U. van Suntum [I], S. 30ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

zahlungen aus, die sich aus den gesellschaftlichen Bruttonutzen („willingness to pay") $G(\alpha_3, \alpha_4, \hat{p}, u)$ 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")[57].

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_3X^3 und p_4X^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 (19) sowie partielle Ableitung nach dem ÖPNV-Peak-Preis p_3 und anschließender Nullsetzung ergibt sich

$$(20)\quad -G_3 + X^3 + p_3X_3^3 + p_4X_3^4 - C_4^4\,X_3^4 - C^3X_3^1 - T^1X_3^1 - T^3X_3^1 - C^3X_3^3 - T^1X_3^3 - T^3X_3^3 = 0\,.$$

Faßt man die peak-induzierten Zeitkosten für ÖPNV-Unternehmen und Verkehrsteilnehmer unter $S(X^1, X^2)$ zusammen, drückt dies die marginalen volkswirtschaftlichen Kosten einer zusätzlichen Fahrt aus[58]. Unter der Annahme, daß

$$S(X^1, X^2) = C^3(.) + T^1(.) + T^3(.)$$

ergibt sich

$$(21)\qquad -G_3 + X^3 + p_3X_3^3 + p_4X_3^4 - C_4^4X_3^4 - S_1X_3^1 - S_3X_3^3 = 0$$

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

57 Vgl. S. Glaister and D. Lewis, An Integrated Fares Policy for Transport in London. „Journal of Public Economics", Amsterdam, vol. 9 (1978), S. 341ff., hier S. 343. Dabei wird davon ausgegangen, daß diese Ausgleichszahlungen nur fiktiv möglich sein müssen. Vgl. kritisch dazu das „nibble paradox" von D.M. Winch, Consumer's Surplus and the Compensating Principle. „American Economic Review", vol. 55 (1965), S. 395ff., sowie U. van Suntum [I], S. 44ff.

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

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

(21a) $$-G_4 + X^4 + p_3X_4^3 + p_4X_4^4 - C_4^4X_4^4 - S_1X_4^1 - S_3X_4^3 = 0$$

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

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

sowie

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

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

Eingesetzt in (21) bzw. (21a) ergibt sich die Lösung des linearen Gleichungssystems für second-best-optimale Peak- und Off-Peak-Preise des ÖPNV als

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

(22a) $$p_4 = \frac{S_1}{(1-\rho)}\left(\frac{X_4^1}{X_4^4} - \frac{X_3^1\,X_4^3}{X_3^3\,X_4^4}\right) + C_4^4$$

Wenn weiter gilt

$$\eta_j^i = \frac{p_j}{X^i}\frac{\partial X^i}{\partial p_j},$$

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 um so 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[59]. Dementsprechend lassen sich (22) und (22a) in Elastizitätsgleichungen umwandeln

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

(23a) $$p_4 = \frac{S_1}{(1-\rho)}\frac{X_1}{X_4}\left(\frac{\eta_4^1}{\eta_4^4} - \frac{\eta_3^1\,\eta_4^3}{\eta_3^3\,\eta_4^4}\right) + C_4^4\,.$$

59 Glaister unterstellt, daß Eigenpreiselastizitäten betragsmäßig größer sind als Kreuzpreiselastizitäten, wodurch der Term (1-r) positiv bleibt. Vgl. S. Glaister [III], S. 858.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

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 indirekt und beruht darauf, daß die Preise p_3 und p_4 in den Gleichungen (23) und (23a) simultan bestimmt werden[60]. 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 die Spitzenzeit induziert. Für den Preis p_3 gilt entsprechendes.

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 Zweit-Best-Preise sind dabei um so wirkungsvoller, je größer ρ 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 Grenzkostenpreise optimal, da aus Umlenkungseffekten kein Wohlfahrtsgewinn erwüchse. 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 daraus folgend zwischen den Verkehrsträgern keine substitutive Beziehung bestünde, wären Preissenkungen 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 (23) und (23a) für die Preisgestaltung des ÖPNV nur anhand empirischer Untersuchungen ableiten. Glaister und Lewis haben solche Untersuchungen für den Raum Greater London durchgeführt und optimale Tarife sowie das daraus ableitbare Verkehrsaufkommen

60 Vgl. S. Glaister [III], S. 859.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 2

Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten von Pkw- und ÖPNV-Verkehr				
Preis	Nachfrage			
	Peak-Pkw (η^1)	Off-Peak-Pkw (η^2)	Peak-ÖPNV (η^3)	Off-Peak-OPNV (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 B. De Borger u.a., S. 39, und S. Glaister and D. Lewis, S. 349.				

für Bus, Eisenbahn und Pkw simultan bestimmt[61]. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß die Tarife von Bus und Eisenbahn zu Peak- und Off-Peak-Zeiten deutlich unter den marginalen Betriebskosten liegen sollten und damit erhebliche Subventionszahlungen erforderlich sind[62]. Die tatsächlichen Tarife, Subventionen und Verkehrsaufkommen in London scheinen den Second-Best-Ergebnissen weitgehend zu entsprechen. Auch De Borger u.a. kommen in ihren Modellrechnungen zu dem Ergebnis, daß second-best-optimale Preise in der Regel dem derzeitigen Niveau entsprechen, lediglich im „Mohring-Fall" liegen sie deutlich darunter. Neben Staukosten beziehen De Borger u.a. weitere soziale Kosten wie Schadstoffemissionen, Lärm und Unfälle in die Betrachtung ein[63].

Unter den in Tabelle 1 getroffenen Annahmen sowie den in Tabelle 2 dargestellten Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten läßt sich p_3 grundsätzlich durch einfaches Einsetzen der Werte in Gleichung (23) ermitteln. Aufgrund der Elastizitäten gilt dabei ρ =0,00394. Wird weiter unterstellt, daß die sozialen Grenzkosten einer Pkw-Fahrt zweimal so hoch wie die einer ÖPNV-Fahrt im Peak (DM 2,77) sind, also

$$S_1 = 2{,}5 \cdot S_3 = 5{,}54 \text{ DM}^{64}$$

61 Vgl. S. Glaister and D. Lewis, S. 341ff.

62 Im Hinblick auf die Güter- und Personenverkehrstarife der schwedischen Eisenbahn kommt Nilsson zu ähnlichen Ergebnissen; vgl. J.-E. Nilsson, Second-best Problems in Railway Infrastructure Pricing and Investment. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 26 (1992), S. 245ff.

63 De Borger u.a. haben verschiedene Optimalpreise sowie das daraus resultierende Verkehrsaufkommen unter alternativen Bedingungen berechnet. Werden „Mohring-Effekte" zugelassen, d.h. werden die sozialen Grenzkosten eines marginalen ÖPNV-Fahrgastes bei Unterauslastung (Off-Peak) mit den von ihm induzierten Zeitkosten gleichgesetzt (siehe First-Best-Lösung), sinken die Optimalpreise erheblich unter das derzeitige Niveau. Vgl. B. De Borger u.a., S. 47ff.

64 Dieser Faktor errechnet sich bei De Borger u.a. unter Einschluß aller relevanten Kosten. Werden nur Stau- und Betriebskosten betrachtet, ergibt sich ein Faktor von 2,3. Vgl. B. De Borger u.a., S. 42.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 3

Zusammenhang zwischen Pkw-Grenzkosten, Second-Best-Preisen und Subventionen für den ÖPNV

in DM je Fahrt

Grenzkosten einer zusätzlichen			Second-Best-Preis		Defizit je ÖPNV-Fahrt	
Pkw-Fahrt im Peak	ÖPNV-Fahrt im Peak[1]	ÖPNV-Fahrt im Off-Peak	im Peak	im Off-Peak	im Peak	im Off-Peak
S_1	S_3	S_4	p_3	p_4	im Peak	
0	2,77	0,43	2,77	0,43	0,91	2,33
2	2,77	0,43	2,25	0,37	1,43	2,39
5	2,77	0,43	1,48	0,29	2,20	2,47
5,54	2,77	0,43	1,33	0,27	2,35	2,49
10	2,77	0,43	0,18	0,14	3,50	2,62

Eigene Berechnungen. – Zu den Parameterwerten: vgl. Tabelle 1 und 2; $X_1/X_3 = 3$, $X_1/X_4 = 6$. – [1]Für $\Phi = 1$, d.h. ohne Differenzierung innerhalb des Peak.

RWI ESSEN

gilt, und die Relationen des Verkehrsaufkommens im Peak

$$X_1 = 3 \cdot X_3 = 4\,800 \text{ B/Tag}$$

betragen, dann ergeben sich Second-Best-Preise, die deutlich unter dem First-Best-Optimum liegen. Dies gilt sowohl für den Spitzenverkehr mit 1,33 DM statt 2,77 DM als auch für den Schwachlastverkehr mit 0,27 DM statt 0,43 DM. Evident ist, daß diese Preise um so tiefer liegen, je höher c.p. die Grenzkosten des Pkw-Verkehrs in der Spitzenverkehrszeit angenommen werden. Sind diese Null, entspricht das Second-Best-Ergebnis genau dem First-Best-Optimum. Tabelle 3 zeigt die entsprechenden Zweit-Best-Preise in Abhängigkeit von den Stau- und Betriebskosten einer marginalen Pkw-Fahrt.

Demzufolge hat ein Anwachsen der induzierten marginalen Staukosten des Pkw-Verkehrs, etwa durch steigende Zeitwerte, in erster Linie für den Spitzenverkehr des ÖPNV Bedeutung. Ausgehend von der First-Best-Lösung von 2,77 DM bei Staukosten von Null sinkt der Second-Best-Preis bis auf 0,18 DM bei Pkw-Grenzkosten von 10 DM je Fahrt. Auch wenn die marginalen Emissions-, Lärm- und Unfallkosten deutlich unter den staubedingten Grenzkosten liegen[65], könnte die Preisreduktion noch deutlicher ausfallen, sofern weitere externe Effekte ins Kalkül gezogen werden. Vergleicht man vor dem Hintergrund alternativer Pkw-Grenzkosten den absoluten Preisrückgang, sind deren Auswirkungen auf den Off-Peak-Preis des ÖPNV deutlich geringer, zudem ist die Preisdynamik bei weitem nicht so groß wie beim Spitzenverkehr. Das schon unter First-Best-Konditionen ermittelte, sehr geringe Preisniveau von 0,43 DM geht zwar nur um etwa 30 Pf je Fahrt zurück, liegt

65 Vgl. B. De Borger u.a., S. 42.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

aber damit, wie auch der Peak-Preis, schon nahe bei Null. Geht man von höheren Grenzkosten des Individualverkehrs oder anderen Kreuzpreiselastizitäten aus, wären unter Second-Best-Bedingungen prinzipiell auch Nulltarife oder sogar negative Preise möglich[66].

In Relation zum First-Best-Fall ist der Subventionsbedarf bei Zweit-Best-Preisen deutlich erhöht. Naturgemäß trifft dies auf den Spitzenverkehr in besonderer Weise zu, ist doch die Reduzierung staubedingter Kosten vorrangiges Ziel des Second-Best-Pricing. Unter der Annahme, daß die Grenzkosten einer Pkw-Fahrt zur Spitzenzeit etwa den zweifachen Wert einer Busfahrt annehmen, d.h. S_1=5,54 DM, steigt der Zuschußbedarf im Peak von 0,91 DM unter First-Best-Konditionen auf dann 2,35 DM an. Die Deckungslücke im Off-Peak erhöht sich entsprechend von 2,33 DM auf 2,62 DM je Fahrt.

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 jedoch suboptimal sind. Hierzu zählt der „Nulltarif" ebenso wie das 1975 von der London Transport festgelegte Ziel, die Fahrgastzahlen zu maximieren[67]. Diese Beispiele weisen auf das Kernproblem partieller Zweit-Best-Lösungen, die lediglich einzelne Verkehrsträger, nicht aber die Gesamtheit betrachten, hin.

So haben Niedrigpreise bzw. Nulltarife im ÖPNV grundsätzlich zwei Effekte: Zum einen liefern sie Anreize für den (bezweckten) modal shift zugunsten öffentlicher Verkehrsmittel, zum anderen wird unerwünschtes zusätzliches Verkehrsaufkommen induziert. Neben dem effektiven Neuverkehr zählt hierzu ebenso die Attrahierung von Fußgänger- und Fahrradverkehr. Diese unerwünschten Nebeneffekte sind um so 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[68]. Dementsprechend sind z.B. maximierte Fahrgastzahlen nicht zwingend ein Beleg für den Erfolg einer auf Substitution ausgerichteten Verkehrspolitik.

---

66 Vgl. S. Glaister [III], S. 859.

67 Vgl. C.A. Nash, Management Objectives, Fares and Service Levels in Bus Transport. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 12 (1978), S. 71ff.; S. Glaister and J.J. Collings, Maximisation of Passenger Miles in Theory and Practice. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 12 (1978), S. 304ff.; D. Bös [III], Distributional Effects of Maximisation of Passenger miles. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 12 (1978), S. 322ff.; D. Bös [I], S. 297ff.

68 Vgl. C.B. Blankart [I], S. 79, und J.M. Thomson, Grundlagen der Verkehrspolitik. Bern und Stuttgart 1978, S. 271f.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

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_3 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 Opportunitätskosten mit ins Kalkül gezogen werden[69]. Liegen in einem anderen Bereich Unvollkommenheiten vor, läßt sich das Second-Best-Optimum nicht partialanalytisch, sondern nur gesamtwirtschaftlich bestimmen; dezentrale „piecemeal policy" ist mit einem Second-Best-Optimum nicht vereinbar[70]. Sonst ließen sich mit dem Hinweis auf Zweit-Best-Lösungen 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. Dementsprechend sollte bei gegebener Straßenkapazität versucht werden, über preisliche oder ordnungspolitische Maßnahmen einen optimalen Staugrad zu erreichen. Erwähnenswert ist auch der Vorschlag, einen Gelegenheitsverkehr in Form von „Jitneys" zuzulassen. Demnach dürfte jeder Pkw-Fahrer beispielsweise durch ein am Wagen angebrachtes Schild sein Fahrziel angeben und gegen Entgelt Fahrgäste aufnehmen. Der Beförderungspreis bestimmt sich durch Angebot und Nachfrage; Staukosten und Zahlungsbereitschaft würden sich auf einem Gleichgewichtsniveau einpendeln[71]. Inwieweit dieses System „einen Beitrag im Agglomerationsverkehr zu leisten vermag, wäre an Experimenten ohne viel Aufwand überprüfbar"[72]. Dies ist zwar in den achtziger Jahren in Los Angeles aufgegriffen worden, aufgrund drastischer Preisreduktionen des örtlichen öffentlichen Verkehrsunternehmens konnte sich der Jitney-Service jedoch nur kurze Zeit am Markt behaupten[73].

3. Ramsey-Lösung

Wird davon ausgegangen, daß First-Best-Lösungen aufgrund verschiedener Marktunvollkommenheiten nicht praktikabel sind, müssen andere Preisbildungsregeln gefunden werden, die die entstehenden Wohlfahrtseinbußen minimieren. So zielt das Second-Best-Pricing auf die Minimierung der externen Kosten der Spitzenverkehre insbesondere des Pkw durch Preisreduktionen beim ÖPNV. Es wurde gezeigt, daß das daraus entstehende Defizit dasjenige der First-Best-Lösung um eine Vielfaches übersteigen kann. Soll das ÖPNV-Defizit hingegen begrenzt oder

69 Blankart stellt in diesem Zusammenhang im Rahmen einer polit-ökonomischen Analyse die Inkonsistenz zwischen privatem Konsumverhalten und öffentlicher Finanzierung heraus. Vgl. C.B. Blankart [III], S. 154ff.

70 Vgl. U. Schlieper, S. 492.

71 Das Jitney-System war bis in die zwanziger Jahre hinein in den Vereinigten Staaten erlaubt, wurde dann aber unter dem Druck von ÖPNV-Unternehmen und Taxigesellschaften verboten. Eine umfassende Darstellung findet sich bei R.D. Eckert and G.W. Hilton, The Jitneys. „Journal of Law and Economics", Chicago, vol. 15 (1972), S. 293ff.

72 C.B. Blankart [I], S. 80.

73 Vgl. zu diesen jüngsten Jitney-Erfahrungen R.F. Teal and T. Nemer, Privatization in Urban Transit: The Los Angeles Jitney Experience. „Transportation", Dordrecht, vol. 13 (1986), S. 5ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

gar Kostendeckung erreicht werden, müssen die Wohlfahrtseinbußen, die sich aus der Abweichung vom First-Best-Fall ergeben, unter der Nebenbedingung einer Budgetrestriktion minimiert werden. Darauf zielt das sogenannte Ramsey-Pricing, das ebenfalls als Second-Best-Lösung wohlfahrtsoptimale Preise bei Eigenwirtschaftlichkeit anstrebt. Diese Preissetzungsregel wurde ursprünglich von Ramsey[74] aufgestellt und insbesondere von Baumol und Bradford[75] weiterentwickelt. Grundidee ist, daß Aufschläge auf die first-best-optimalen Preise erfolgen sollen, bis das Budgetziel erreicht ist. Diese Preisaufschläge sollen sich invers zu den jeweiligen Eigenpreiselastizitäten verhalten, Kreuzpreiselastizitäten werden gleich Null angenommen. Diese „Regel von den inversen Elastizitäten"[76] läßt sich auch vereinfachend darstellen als

$$\frac{m_1}{p_1} \cdot \eta_1 = \frac{m_2}{p_2} \cdot \eta_2 = \ldots \frac{m_i}{p_i} \cdot \eta_i = \ldots \frac{m_n}{p_n} \cdot \eta_n , \tag{24}$$

wobei p_i der ursprüngliche Preis für i, m_i der entsprechende Preisaufschlag und η_i die Eigenpreiselastizität bedeuten. Der Wert von m_i wird dabei um so höher sein, je kleinere Werte η_i annimmt et vice versa. Produkte mit gleichen Elastizitäten sollten dementsprechend gleiche prozentuale Preisaufschläge erhalten. Der formale Ansatz geht von der Maximierung der Kosumentenrente aus

$$S\ddot{U} = \int_{p_x^n}^{p_x^0} x(p_x)\, dp_x + \int_{p_y^n}^{p_y^0} y(p_y) dp_y \rightarrow \max ! \tag{25}$$

unter der Nebenbedingung der Kostendeckung

$$G = p_x^n\, x_n(p_x^n) + p_y^n\, y_n(p_y^n) - K(x_n(p_x^n);\, y_n(p_y^n)) = 0 , \tag{26}$$

d.h. die Summe aus Umsatz und Kosten soll gerade Null entsprechen. Dabei gilt für die erste partielle Ableitung der Lagrange-Funktion nach p_x^n

$$-x_n - \lambda\, (x_n + p_x^n \frac{dx_n}{dp_x^n} - \frac{dK}{dx_n} \cdot \frac{dx_n}{dp_x^n}) = 0 \tag{27}$$

und für den Langrange-Multiplikator λ unter Berücksichtigung von (26)

$$\lambda = - \frac{x_n}{\partial G / \partial p_x^n} . \tag{28}$$

Da für die Nachfrageelastizität η_x weiter gilt

$$\eta_x = - \frac{p_x^n}{x_n} \cdot \frac{dx_n}{dp_x^n} , \tag{29}$$

74 Vgl. F.P. Ramsey, A Contribution to the Theory of Taxation. „Economic Journal", vol. 37 (1927), S. 47ff.

75 Vgl. W.J. Baumol and D.F. Bradford, Optimal Departures from Marginal Cost Pricing. „American Economic Review", vol. 60 (1970), S. 265ff.; deutsch: Optimale Abweichung von Grenzkostenpreisen. In: C.B. Blankart und M. Faber (Hrsg.), S. 27ff.

76 C.B. Blankart [I], S. 44.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ergibt sich durch Einsetzen von (29) in (27) die sogenannte Ramsey-Formel für p_x[77]

$$(30) \qquad \frac{p_x^n - \frac{dK}{dx_n}}{p_x^n} = \frac{1+\lambda}{\lambda} \cdot \frac{1}{\eta_x}.$$

Dabei bildet der Ausdruck $\frac{1+\lambda}{\lambda}$ eine für alle Güter gleiche Konstante k ab und kann alle Werte außer 1 annehmen[78].

Die Intention der Ramsey-Regel ist unmittelbar einsichtig, fallen doch die Wohlfahrtsverluste um so geringer aus, je preisunelastischer die Nachfrage ist, und umgekehrt. Dementsprechend wird die Finanzierungslast zur Kostendeckung in erster Linie auf jenen Gütern liegen, deren Nachfrage weniger preissensibel ist. Wird die Preisdifferenzierung an den Auslastungszeiten ausgerichtet[79], ist schnell erkennbar, daß sich, ausgehend von den empirisch ermittelten Eigenpreiselastizitäten von –0,35 für den Peak- und –0,87 für den Off-Peak-Verkehr des ÖPNV (vgl. Tabelle 2), die zusätzliche Finanzierungslast nahezu ausschließlich auf den Spitzenlastverkehr konzentriert. Auf der Grundlage des gewählten Beispiels und der Nebenbedingung der Vollkostendeckung[80] werden die Peak-Preise von noch 2,77 DM/Fahrt im First-Best-Fall um 2,30 DM auf nunmehr 5,07 DM/Fahrt ansteigen; die Off-Peak-Preise steigen von 0,43 auf 0,57 DM/Fahrt. Damit ist der Unterschied von Second-Best- und Ramsey-Preise evident: Empfehlen erstere das Absenken des Peak-Preises, laufen Ramsey-Preise auf deutlich höhere Peak-Preise bei Kostendeckung hinaus.

Das Ramsey-Ergebnis muß jedoch relativiert werden, wenn die Annahmen weniger restriktiv gesetzt werden. Ramsey-Preise maximieren die aggregierte Konsumentenrente aller ÖPNV-Fahrgäste dadurch, daß Peak- und Off-Peak-Nachfrage nach ihren Elastizitäten „besteuert" werden. Je unelastischer sich die Spitzennachfrage zeigt, um so mehr trägt sie zur Finanzierung auch der Schwachlastphase bei. Im Extremfall könnten Off-Peak-Fahrgäste zu Grenzkostenpreisen fahren, während Peak-Passagiere die gesamte Deckungslücke zu tragen hätten. Das birgt die Gefahr von Prohibitivpreisen, mit der Folge, daß diese Kundengruppe beginnt, sich anders zu versorgen. „Die Tatsache, daß die Ramseypreise die aggregierte Konsumentenrente maximieren, wird die Kunden nicht umstimmen können"[81]. Es besteht grundsätzlich die Gefahr, daß es zu ineffizienter Außenseiterkonkurrenz kommt. Sogenannte Rosinenpicker dringen in ungeschützte Märkte ein und bieten lediglich einen Teil des Produktbündels an, wodurch höhere Gesamtkosten anfallen, als wenn alle Güter im

77 Vgl. W.J. Baumol and D.F. Bradford, S. 270.
78 Vgl. W.J. Baumol and D.F. Bradford, S. 271.
79 Denkbar sind natürlich auch Differenzierungen nach Länge der Fahrt, Art des Verkehrsmittels, Stadtbezirk usw. Vgl. hierzu C.A. Nash, Economics of Public Transport. London und New York 1982, S. 102ff.
80 Es gilt k = 28.
81 J. Finsinger, S. 147.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Monopol zusammen produziert würden[82]. Zwar könnten Marktzutrittsbeschränkungen die Monopolstellung von ÖPNV-Unternehmen gewährleisten, die Abwanderung zum motorisierten Individualverkehr könnte jedoch nicht verhindert werden[83]. Aufgrund der nur unvollkommenen Monopolstellung können daher Kreuzpreiselastizitäten nicht vernachlässigt werden[84]. Inwieweit Ramsey-Preise im Bereich des ÖPNV eine Rolle spielen können, scheint insofern fraglich[85].

4. Zwischenergebnis

Die theoretische Analyse hat gezeigt, daß Defizite im ÖPNV aus wohlfahrtstheoretischer Sicht nicht zwingend suboptimal und nicht ausschließlich auf Mißmanagement zurückzuführen sind. Schon unter First-Best-Bedingungen sind Kostenunterdekkungen durchaus mit der Erreichung des Wohlfahrtsoptimums kompatibel. Auf der Basis der Grenzkostenpreisregel wurde dargestellt, daß die optimale Bedienungsfrequenz in Spitzen- und Schwachlastzeiten in etwa identisch sein kann, die Preise sich jedoch deutlich unterscheiden müssen, da die Kapitalkosten von denjenigen Fahrgästen getragen werden sollten, die sie verursachen. Demzufolge wird der Fahrpreis in der Stoßzeit um ein Vielfaches höher als in der Schwachlastzeit sein; hier bewegen sich die Grenzkosten nahe bei Null. Das so ermittelte „wohlfahrtsoptimale Defizit" ist in erster Linie auf diejenigen Fahrgäste zurückzuführen, die sich nicht an den Kapitalkosten beteiligen, d.h. solche, die im Remaining Peak und im Off-Peak fahren.

Diese Partialbetrachtung führt jedoch dann zu suboptimalen Ergebnissen, wenn die Preisbildung der direkten Substitutionskonkurrenz nicht den Grenzkostenpreisregeln folgt. Da dies für den Pkw aufgrund externer Stau- und Umweltkosten zutrifft und demzufolge eine zu hohe Verkehrsnachfrage induziert wird, 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. Das Ziel soll primär durch eine Absenkung auch des Spitzenlasttarifs der ÖPNV-Unternehmen erreicht werden. Im Vergleich zum First-Best-Fall erhöht sich dadurch das „optimale Defizit" weiter, da nun auch die Peak-Passagiere einen hohen Subventionsbedarf verlangen. Zweifel an der so errechneten Optimalität der Kostenunterdeckung sind zum einen dadurch begründet, daß es sich auch hier um eine Partialbetrachtung handelt. Die wohlfahrts-

82 Ein Beispiel für ineffizientes Rosinenpicken im Postbereich könnte der Markteintritt privater Paketversandunternehmen sein. Vgl. C.B. Blankart [I], S. 46f.; ein umfassender Literaturüberblick über den empirischen Zusammenhang zwischen Wettbewerb und Wohlfahrtseffekten, speziell im ÖPNV, findet sich bei K. Small, S. 145ff.

83 Insofern bestünde lediglich ein unvollkommenes Monopol.

84 Eine solche Erweiterung am Beispiel des Postmarktes findet sich bei R. Sherman and A. George, Second-Best-Pricing for U.S. Postal Service. „Southern Economic Journal", Chapel Hill, CT, vol. 45 (1979), S. 685ff.

85 Eine kritische Auseinandersetzung mit Ramsey-Preisen im Schienengüterverkehr in den Vereinigten Staaten findet sich bei H. McFarland, Ramsey Pricing of Inputs with Downstream Monopoly Power and Regulation. Implications for Railroad Rate Setting. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 20 (1986), S. 81ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

theoretische Beurteilung weiterer Subventionszahlungen an den ÖPNV hat dementsprechend auch vor dem Hintergrund möglicher Alternativprojekte bzw. Opportunitätskosten zu erfolgen. Zum zweiten werden durch Preissenkungen zur Spitzenzeit nicht nur Pkw-Fahrer, sondern auch Fußgänger und Fahrradfahrer attrahiert; zudem ist mit Neuverkehren zu rechnen. Die negativen Nebeneffekte werden dabei um so größer sein, je stärker die Eigen- die Kreuzpreiselastizität dominiert.

Auch die Ramsey-Lösung, die eine quasi-optimale Lösung bei gleichzeitiger Defizitbegrenzung anstrebt, sieht sich mit Problemen konfrontiert. Grundidee ist es, First-Best-Grenzpreise solange mit Aufschlägen zu versehen, bis der gewünschte Kostendeckungsgrad erreicht ist. Diese Preisaufschläge sollen sich invers zu den Eigenpreiselastizitäten verhalten. In praxi gehen Ramsey-Preise stark zu Lasten des unelastischen Spitzenlastverkehrs, der über die First-Best-Preise hinaus nahezu die gesamte Kostenunterdeckung zu tragen hätte. Problematisch ist hier in erster Linie das sogenannte Rosinenpickerproblem: Dritte dringen in den Markt ein und bieten lediglich den lukrativen Teil des Güterbündels an, der Rest verbleibt beim öffentlichen Unternehmen, wodurch insgesamt höhere Kosten anfallen. Auch wenn dies durch Monopolschutz unterbunden würde, wäre ein Abwandern von Peak-Fahrgästen zum preisgünstigeren Individualverkehr nicht zu verhindern, wodurch die Kostendeckung wieder in Frage gestellt würde. Insofern müßten neben Eigen- auch Kreuzpreiselastizitäten in das Ramsey-Kalkül einbezogen werden.

Abschließend läßt sich festhalten, daß optimale ÖPNV-Preise in der Regel nicht kostendeckend sind, es aber zugleich nahezu unmöglich ist, normativ ein wohlfahrtstheoretisch „optimales Defizit" zu bestimmen. Existiert, bedingt durch Marktunvollkommenheiten, beim Pkw-Verkehr eine Übernachfrage, sollte diese nicht indirekt durch Tarifabsenkungen beim ÖPNV, sondern direkt behoben werden. Evident ist, daß hierdurch wiederum die Spitzenverkehre des ÖPNV und damit das Defizit tangiert werden. Diese Wechselwirkungen werden im folgenden offengelegt und anhand eines Modells quantifiziert.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Zweites Kapitel

Positive Theorie

Nachdem im ersten Kapitel verschiedene Optimalitätskriterien im Hinblick auf Fahrzeugbestand, Tarifniveau und -struktur sowie auf die Höhe der Kostenunterdeckung hergeleitet wurden, werden nun die im deutschen ÖPNV vorfindbaren Charakteristika mit diesen Normen verglichen und beurteilt. Die dafür erforderlichen Daten sind allerdings nicht immer in der notwendigen Form verfügbar. Ein Rückgriff auf amtliche Daten ist nur bedingt möglich, so daß vielfach auf Stichprobenuntersuchungen, Unternehmens- bzw. Verbandsinformationen oder Plausibilitätsüberlegungen Bezug genommen werden muß.

1. Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung des ÖPNV

1.1. Niveau

Mit der zunehmenden Massenmotorisierung Anfang der fünfziger Jahre ist das motorisierte Personenverkehrsaufkommen zunächst sprunghaft und im weiteren Verlauf stetig angestiegen. Lag es 1950 noch bei 9,7 Mrd. Wegen, sind es nunmehr rund 60 Mrd.; dies entspricht einer Steigerung von 510 vH. Aufgrund steigender durchschnittlicher Reiseweiten haben die Verkehrsleistungen diese Zunahme noch deutlich überschritten: Ausgehend von knapp 88 Mrd. Personenkilometern (pkm) im Jahre 1950 sind sie auf rund 910 Mrd. pkm im Jahre 1995 angestiegen und haben sich damit mehr als verzehnfacht (vgl. Tabelle 4). Zwar sind im Rahmen der Wiedervereinigung mit Beginn des Jahres 1991 Rückgänge bei der Pro-Kopf-Mobilität sowie bei den durchschnittlichen Entfernungen zu verzeichnen gewesen. Inzwischen hat der gesamtdeutsche Durchschnitt aber wieder nahezu das (spezifische) Niveau der alten Bundesländer von 1990 erreicht.

An dieser Zunahme konnte der öffentliche Straßenpersonenverkehr (ÖSPV)[1] in nur sehr geringem Maße partizipieren. So ist bei einer Verdoppelung des Verkehrs-

1 Unter ÖSPV wird der öffentliche Straßenpersonenverkehr mit Stadtschnell- (U-Bahnen) und Straßenbahnen, Obus- und Kraftomnibussen kommunaler, gemischtwirtschaftlicher und privater Unternehmer sowie von Deutscher Bahn und Bundespost verstanden. Vgl. Bundesminister für Verkehr (Hrsg.), Verkehr in Zahlen. Bonn und Berlin 1996, S. 216. Wenn nicht anders vermerkt sind im folgenden in den ausgewiesenen Verkehrsleistungen – anders als in „Verkehr in Zahlen" –

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 4

Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung[1] im motorisierten Personenverkehr

1950 bis 1995

	1950	1960	1970	1980	1990	1995[a]
Verkehrsaufkommen, Mrd. Wege	9,7	23,0	30,7	42,2	45,7	59,2
darunter:						
ÖSPV[2]	3,6	5,5	5,1	5,7	5,7	7,7
Verkehrsleistung, Mrd. pkm	87,7	253,5	456,5	603,5	729,9	910,8
darunter:						
ÖSPV[2]	22,4	40,5	45,2	60,8	63,1	75,5
durchschnittliche Reiseweite, km	9,0	11,0	14,9	14,3	16,0	15,4
darunter:						
ÖSPV[2]	6,2	7,4	8,9	10,7	11,1	9,8

Eigene Berechnungen nach Angaben in Bundesminister für Verkehr (Hrsg.). – [1]Luftverkehr nur über dem Bundesgebiet. – [2]Ohne Kleinunternehmer mit weniger als 6 Bussen. – [a]Deutschland insgesamt.

RWI ESSEN

aufkommens sein Anteil von noch 37 vH im Jahre 1950 auf nunmehr 13 vH zurückgegangen. Da sich dieser Verkehr in erster Linie in städtischen Ballungsräumen abspielt und er dementsprechend von den zunehmend disperseren Siedlungsstrukturen nur begrenzt profitieren kann, sind auch die durchschnittlichen ÖSPV-Reiseweiten nur unterdurchschnittlich angestiegen. Infolgedessen ist der ÖPNV-Anteil an der Verkehrsleistung im Beobachtungszeitraum stärker gesunken als beim Verkehrsaufkommen, nämlich von 26 vH auf rund 8 vH.

Ein detaillierteres Bild ergibt sich bei einer Betrachtung nach Verkehrsträgern und Verkehrszwecken (vgl. Tabelle 5). Hierzu können in Anlehnung an KONTIV[2] sechs Verkehrsträger bzw. -formen unterschieden werden:

- Personenkraftwagen[3],
- Eisenbahn,

auch nach 1985 noch Unternehmen mit weniger als 6 Kraftomnibussen enthalten. Die entsprechenden Daten wurden den KONTIV-Untersuchungen entnommen bzw. geschätzt.

2 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 (Hrsg.), Vergleichende Auswertungen von Haushaltsbefragungen zum Personenverkehr (KONTIV 1976, 1982, 1989). Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 90361/92. (Bearb.: J. Kloas und U. Kunert.) 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 (Hrsg.), 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.: G. Förschner u.a.) Dresden 1995.

3 Hierunter wird im folgenden der gesamte motorisierte Individualverkehr subsumiert.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 5

Verkehrsleistung nach Verkehrsträgern und Verkehrszweck

1976 bis 1995; in Mrd. pkm

	1976	1982	1989	1995[a]
		Beruf		
Pkw	86,951	93,923	121,118	148,880
Eisenbahn	11,687	11,057	12,474	18,317
ÖSPV	19,373	19,817	18,497	20,477
Fahrrad	2,386	2,544	3,116	4,130
zu Fuß	2,178	1,842	1,488	1,904
insgesamt	122,575	129,183	156,693	193,708
		Ausbildung		
Pkw	8,472	12,938	13,639	14,888
Eisenbahn	3,770	5,427	5,040	6,996
ÖSPV	16,875	16,316	13,820	18,230
Fahrrad	2,079	2,354	2,181	3,257
zu Fuß	2,002	1,431	1,190	1,904
insgesamt	33,198	38,466	35,870	45,275
		Geschäft		
Pkw	70,898	75,714	103,067	130,270
Eisenbahn	1,621	2,714	3,906	6,678
ÖSPV	1,553	2,459	2,443	3,283
Luftverkehr	10,454	12,400	22,223	24,251
Fahrrad	0,160	0,205	0,213	0,307
zu Fuß	0,198	0,255	0,223	0,308
insgesamt	84,884	93,747	132,075	165,097
		Einkauf		
Pkw	46,820	52,233	61,724	79,651
Eisenbahn	2,187	4,010	3,486	5,024
ÖSPV	10,193	12,293	11,517	13,824
Fahrrad	2,583	3,239	3,214	4,508
zu Fuß	6,732	5,939	5,636	8,372
insgesamt	68,515	77,714	85,577	111,379
		Freizeit		
Pkw	205,560	214,682	246,895	319,348
Eisenbahn	13,384	12,069	12,852	20,479
ÖSPV	18,090	21,084	20,591	25,488
Fahrrad	5,092	7,458	7,675	11,399
zu Fuß	10,890	10,133	10,063	15,512
insgesamt	253,016	265,426	298,076	392,226
		Urlaub		
Pkw	27,200	29,710	36,103	51,364
Eisenbahn	5,052	5,225	4,242	6,106
ÖSPV	1,418	2,533	2,932	5,098
Luftverkehr	14,067	21,276	38,441	80,332
insgesamt	47,737	58,744	81,718	142,900

Eigene Berechnungen nach Angaben in Bundesminister für Verkehr (Hrsg.). – [a]Deutschland insgesamt.

RWI ESSEN

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- ÖSPV,
- Flugzeug[4],
- Fahrrad und
- Fußgängerverkehr.

Darüber hinaus werden sechs Verkehrszwecke definiert:

- Unter Berufsverkehr werden alle Wege von und zur Arbeitsstätte subsumiert, bei denen Hin- und Rückfahrt innerhalb eines Zeitraums von 24 Stunden liegen. Hierzu zählen nicht Fahrten während der Arbeitszeit sowie Wege von Wochenendpendlern.
- Der Ausbildungsverkehr umfaßt sämtliche Wege zwischen Wohnung und Ausbildungsstätte (Schule, Hochschule).
- Im Geschäfts- und Dienstreiseverkehr sind sämtliche beruflich bedingten Fahrten zusammengefaßt, die nicht unter Berufsverkehr fallen.
- Unter Einkaufsverkehr sind alle Fahrten bzw. Wege enthalten, deren Zweck der Einkauf von Gütern oder der Besuch von Behörden, Ärzten usw. ist.
- Urlaubsverkehr sind Freizeitfahrten mit einer Dauer von mindestens fünf Tagen sowie sämtliche privaten Flugreisen.
- Der Freizeitverkehr umfaßt als Restgröße alle übrigen Fahrten.

Die Auswertung von KONTIV ergibt, daß zum einen gut die Hälfte der Verkehrsleistungen des Jahres 1995 in den Bereichen Freizeit und Urlaub und zum anderen nahezu drei Viertel der Gesamtverkehrsleistungen durch den Pkw erbracht werden. Zwar liegt der Anteil des ÖSPV an den Verkehrsleistungen bei lediglich 8 vH, die Abweichung davon ist jedoch je nach Zweck erheblich. Aufgrund der Größe des Freizeitverkehrs erbringt auch der ÖSPV mit 25,5 Mrd. pkm hier seine absolut größte Leistung, der Marktanteil von 6,5 vH ist allerdings ebenso unterdurchschnittlich wie beim Urlaubs- und Geschäftsverkehr mit 3,6 bzw. 2,0 vH. Hingegen liegen die Marktanteile beim Berufs-, Ausbildungs- und Einkaufsverkehr deutlich über dem Durchschnitt. Während der ÖSPV-Anteil am Berufs- und Einkaufsverkehr jeweils knapp über 10 vH liegt, erreicht er beim Ausbildungsverkehr über 40 vH und übertrifft sogar den Pkw-Verkehr. Diese Konzentration auf die Zwecke Beruf, Ausbildung und Einkaufen wird noch deutlicher, wenn nur der nicht-schienengebundene ÖPNV betrachtet wird.

---

4 KONTIV erfaßt die Verkehrsleistung des Luftverkehrs lediglich über dem Bundesgebiet. Da hierdurch zum einen der Anstieg der durchschnittlichen Reiseentfernungen nicht erfaßt und zum anderen kein Bezug zum Kraftstoffverbrauch mehr hergestellt werden kann, wird dieser Methode hier nicht gefolgt. Erfaßt wird neben dem reinen Binnenflugverkehr der grenzüberschreitende Verkehr vom Abflug- bis zum nächsten Zielflughafen. Ankommender grenzüberschreitender Verkehr findet hingegen keine Berücksichtigung und müßte aus Konsistenzgründen dem Abflugland zugeordnet werden. Vgl. auch Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [I], Strukturpolitische Restriktionen für ökonomische Instrumente zur CO_2-Minderung. Gutachten im Auftrag des Umweltbundesamtes. (Bearb.: H.G. Buttermann u.a.). Essen 1995.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

In der verkehrspolitischen Diskussion stiften die Begriffe ÖSPV und ÖPNV oft große Verwirrung, werden sie doch manchmal als Synonyme angesehen. Dabei ist die definitorische Abgrenzung eindeutig: 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[5], der Nahverkehr der Eisenbahn (S-Bahn) wird dementsprechend nicht betrachtet. 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 Analyse.

Eine Differenzierung nach Verkehrszwecken, wie sie im Rahmen von Verkehrserhebungen für den ÖSPV gemacht wurde, liegt für den kommunalen und gemischtwirtschaftlichen ÖPNV flächen- und zeitraumdeckend nicht vor; es werden lediglich Gesamtverkehrsaufkommen und -leistung ausgewiesen. Da sich das Leistungsprofil der unter dem Oberbegriff ÖSPV zusammengefaßten Unternehmen jedoch grundlegend unterscheidet, ist der unmittelbare Rückschluß von ÖSPV- auf ÖPNV-Verkehre problematisch.

Über 80 vH des gesamten ÖSPV-Verkehrsaufkommens wird von kommunalen und gemischtwirtschaftlichen Unternehmen erbracht (vgl. Tabelle 6). Hierbei handelt es sich um kommunale Unternehmen, wenn an deren Kapitalausstattung Körperschaften oder Anstalten des öffentlichen Rechts mit mehr als 50 vH beteiligt sind. Ist dieser Anteil kleiner, gelten die Unternehmen als gemischtwirtschaftlich[6]. Nahezu das gesamte Verkehrsaufkommen (98,7 vH) dieser Unternehmen entfällt auf den allgemeinen Linienverkehr[7], während der Anteil des Gelegenheitsverkehrs lediglich 0,2 vH beträgt[8]. Entsprechend der deutlich geringeren Reiseweite von Linienfahrten liegt der Anteil der kommunalen Unternehmen an der Verkehrsleistung bei nur 45 vH.

Ein ähnlich hoher Anteil an der gesamten ÖSPV-Verkehrsleistung, nämlich 41 vH, wird von privaten Unternehmen[9] erbracht. Dieser hohe Anteil erklärt sich angesichts

5 Der Nahverkehr der Eisenbahn und damit auch der S-Bahn-Verkehr wird unter den Verkehrsträger „Eisenbahn" subsumiert, die Transportpreise gehen exogen in das Modell (drittes Kapitel) ein.

6 Vgl. auch W. Labs, Struktur und Unternehmensformen des öffentlichen Personennahverkehrs. 2. Auflage. In: H. Flieger, R. Gutknecht und R. Willeke (Hrsg.), Teil A 2. – Im folgenden werden unter den Begriff der kommunalen Unternehmen auch gemischtwirtschaftliche Betriebsformen subsumiert.

7 Gemäß § 42 PBefG ist unter Linienverkehr derjenige Verkehr zu verstehen, bei dem zwischen bestimmten Ausgangs- und Endpunkten eine regelmäßige Verkehrsverbindung eingerichtet ist, auf der Fahrgäste an bestimmten Haltestellen ein- und aussteigen können. Eingeschlossen sind hierin auch die Sonderformen des Linienverkehrs nach § 43 PBefG, wie auch besondere Berufs- und Schülerfahrten sowie Markt- und Theaterfahrten.

8 Unter Gelegenheitsverkehr mit Kraftomnibussen wird gemäß §§ 48 und 49 PBefG der Ausflugsverkehr (§ 48 Abs. 1), der Ferienziel-Reiseverkehr (§ 48 Abs. 2) sowie der Verkehr mit Mietomnibussen, bei denen der Mieter Zweck und Ziel der Reise bestimmt (§ 49 Abs. 1), subsumiert.

9 Verkehrsunternehmen ohne Eisenbahn-Schienenverkehr, soweit nicht gemischtwirtschaftlich organisiert oder Regionalverkehrsgesellschaften.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 6

Verkehrsaufkommen, Verkehrsleistung und Reiseweiten im ÖSPV nach Unternehmensformen[1]

1996

	Allgemeiner Linienverkehr	Sonderlinien-verkehr	freier Schüler-verkehr	Gelegen-heitsverkehr	insgesamt
	Verkehrsaufkommen, in Mrd. Personen				
kommunale Unternehmen	6,260	0,033	0,038	0,013	6,344
Regionalverkehrsgesell-schaften	0,682	0,016	0,021	0,003	0,721
NE-Bahnen	0,174	0,002	0,008	0,001	0,185
Private Unternehmen	0,368	0,048	0,111	0,064	0,591
insgesamt	7,484	0,098	0,178	0,081	7,842
	Verkehrsleistung, in Mrd. pkm				
kommunale Unternehmen	32,689	0,287	0,398	0,994	34,368
Regionalverkehrsgesell-schaften	8,229	0,222	0,237	0,472	9,160
NE-Bahnen	1,583	0,027	0,099	0,181	1,900
Private Unternehmen	4,850	1,157	2,056	23,080	31,142
insgesamt	47,350	1,693	2,790	24,727	76,560
	mittlere Reiseweite, in km				
kommunale Unternehmen	5,2	8,7	10,5	76,5	5,4
Regionalverkehrsgesell-schaften	12,1	13,9	11,3	157,3	12,7
NE-Bahnen	9,1	13,5	12,4	181,0	10,3
Private Unternehmen	13,2	24,1	18,5	360,6	52,7
insgesamt	6,3	17,3	15,7	305,3	9,8

Eigene Berechnungen nach Angaben des Statistischen Bundesamtes. – [1]Ohne Unternehmen mit weniger als 6 Kraftomnibussen.

RWI ESSEN

eines Anteils am Verkehrsaufkommen von lediglich 8 vH durch die Konzentration auf den Gelegenheitsverkehr; rund 80 vH dieses Verkehrsaufkommens und 93 vH der Verkehrsleistung entfallen auf private Unternehmen. Anders als beim Linienverkehr herrscht hier der Fernverkehr vor, die durchschnittliche Reiseweite liegt deutlich über 300 km. Der Anteil privater Unternehmen am allgemeinen Linienverkehr ist demgegenüber nur gering; auf sie entfällt 5 vH des Verkehrsaufkommens und 10 vH der Verkehrsleistung[10].

10 Die offizielle Statistik weist unter den Regionalverkehrsgesellschaften den Verkehr der GBB-Gesellschaften gesondert aus. Hierbei handelt es sich um den Straßenpersonenverkehr des 1988 bis 1990 überführten „Geschäftsbereichs Bahnbus" der ehemaligen Deutschen Bundesbahn. Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.) [I], Straßenpersonenverkehr 1996. (Fachserie 8: Verkehr, Reihe 3.) Stuttgart 1997, S. 9.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Dementsprechend werden von kommunalen und privaten Unternehmen gänzlich verschiedene Marktsegmente bedient: Während der örtliche oder regionale Linienverkehr zum primären Aufgabengebiet der kommunalen Unternehmen gehört, legen private Unternehmen ihren Schwerpunkt auf den überregionalen Gelegenheitsverkehr (Fernreiseverkehr). Eine Sonderstellung nehmen die sogenannten Regionalverkehrsgesellschaften ein. Hierunter werden Gesellschaften verstanden, die in einem bestimmten Gebiet von der Deutschen Bahn AG allein oder aber in Zusammenarbeit mit der Deutschen Bundespost zur Durchführung des Regionalverkehrs gegründet wurden. Die Kraftverkehrslinien von Bahn und Post sind in diesen Gesellschaften aufgegangen. Im Unterschied zu den oben genannten Unternehmen handelt es sich hierbei um Personenbeförderung im Nachbarortsverkehr über mittlere Entfernungen[11]. Da auch sie analog zum kommunalen ÖPNV öffentliche Aufgaben wahrnehmen, werden sie im folgenden unter den Begriff des kommunalen ÖPNV subsumiert[12].

1.2. Verkehrszwecke

Zwar lassen diese charakteristischen Merkmale im Leistungsprofil erste Rückschlüsse auf die zweckspezifischen Verkehre des kommunalen ÖPNV zu, eine genauere Quantifizierung kann daraus jedoch nicht abgeleitet werden. Fahrzweckdifferenzierungen lassen sich lediglich mittelbar anhand eines Querschnittsvergleichs repräsentativer Umfragen einzelner Unternehmen oder mit Hilfe von Angaben des Statistischen Bundesamtes für einzelne Fahrscheinkategorien vornehmen.

Den in Tabelle 7 aufgeführten Ergebnissen verschiedener Untersuchungen kommunaler ÖPNV-Verkehre läßt sich entnehmen, daß der split auf einzelne Fahrzwecke stark von den örtlichen Gegebenheiten abhängt. Auffallend ist die hohe Varianz des Ausbildungsverkehrs zwischen 6,0 vH in Ost-Berlin und 32,8 vH in Bamberg. Dies ist einerseits sicherlich auf den unterschiedlich hohen Studentenanteil an der Wohnbevölkerung[13], andererseits aber auch auf divergierende Fahrzweckdefinitionen und Erhebungsmethoden zurückzuführen. So werden Berufs- und Ausbildungswege beispielsweise unterschätzt, wenn nur die „Hin zu"-Richtung erfragt wird. Demzufolge werden nämlich Wege vom „Beruf" oder „Ausbildung" zur „Freizeit" dem Fahrtzweck „Freizeit" zugeordnet, obwohl diese Fahrten auch berufs- bzw. ausbildungsbedingt sind. Da die umgekehrte Wegekette eher unüblich ist, resultieren hieraus kaum Berufs- bzw. Ausbildungswege[14].

---

11 Die früheren Verkehre von Deutscher Bundesbahn und Bundespost werden hingegen nicht einbezogen.

12 Zu den Organisationsstrukturen sowie den Aufgaben und Zielen von Regionalverkehrsgesellschaften vgl. J. Neugebauer, Niveau und Kosten der ÖPNV-Versorgung ländlicher Regionen – Eine betriebswirtschaftliche Untersuchung und Modellbetrachtung. Dissertation, Gießen 1994, S. 11ff.

13 So ist beispielsweise in kleineren Hochschulstädten wie Heidelberg der Studentenanteil an der Bevölkerung und am kommunalen ÖPNV-Aufkommen überdurchschnittlich hoch, der Anteil des Berufsverkehrs entsprechend gering.

14 Vgl. hierzu z.B. Verkehrsverbund Rhein-Neckar (Hrsg.), Verkehrserhebung 1996. Mannheim 1997, S. 47.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 7

Fahrzweckspezifisches Verkehrsaufkommen ausgewählter ÖPNV-Unternehmen

Anteil in vH

	Beruf	Aus-bildung	Einkauf	Freizeit	Geschäft	Sonstiges
Münster 1972	25,8	19,6	12,1			42,5
Bielefeld 1974	37,8	15,9			8,3	38,0
Bremen 1974	33,5	13,9				52,6
Kassel 1974	35,7	21,8			2,4	40,1
Ludwigshafen 1975	33,4	15,8	11,8	23,0	16,0	
Heidelberg 1978	29,6	27,1	13,6			29,7
Krefeld 1978	30,7	25,9		14,0		29,4
Bamberg 1980	24,9	32,8				42,3
Verkehrsverbund Rhein-Sieg 1994	33,7	21,6	11,6	20,1		12,8
Köln 1993						
Verkehrsaufkommen	32,0	15,0	12,0	28,0		13,0
Verkehrsleistung	37,0	15,0	9,0	28,0		11,0
Berlin 1995						
West	34,0	7,0	22,0	30,0		7,0
Ost	38,0	6,0	15,0	31,0		10,0
Verkehrsverbund Rhein-Neckar 1996	26,0	25,0	23,0	19,0		7,0
Berlin 1997						
West	34,0	9,0	18,0	26,0		13,0
Ost	39,0	10,0	14,0	21,0		16,0
Verkehrsverbund Bremen/Niedersachsen (VBN) 1997	24,0	20,0	20,0	24,0	2,0	10,0

Eigene Berechnungen nach Angaben in S. Behn, Öffentliche Verkehrsbedienung in nachfrageschwachen Zeiten: Anforderungen an die Angebotsgestaltung in städtischen Verkehrsgebieten. (Verkehrswissenschaftliche Studien aus dem Institut für Verkehrswissenschaft der Universität Hamburg, Nr. 36.) Göttingen 1985, sowie nach Informationen des Verkehrsverbundes Rhein-Sieg, der Kölner Verkehrs-Betriebe AG, der Berliner Verkehrsbetriebe, des Verkehrsverbundes Rhein-Neckar und des Verkehrsverbundes Bremen/Niedersachsen .

RWI ESSEN

Vor diesem Hintergrund, aber auch aufgrund verschiedener Angaben der offiziellen Statistik, scheinen gerade die Anteile des Ausbildungsverkehrs am kommunalen ÖPNV deutlich zu tief ausgewiesen. So werden vom Statistischen Bundesamt jährlich die Verkehrsleistungen nach Fahrscheinkategorien veröffentlicht. Da unter anderem der freigestellte Schülerverkehr, Schülerfahrten im Rahmen des Sonderlinienverkehrs und das Verkehrsaufkommen mit ermäßigten Zeitfahrkarten für Schüler, Studenten und andere Auszubildende einzeln erfaßt werden, lassen sich

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 8

Verkehrsleistungen des kommunalen Ausbildungsverkehrs

1975 bis 1995

	Zeitfahrausweise für Auszubildende im allgemeinen Linienverkehr[1]	Schülerfahrten im Sonderlinienverkehr	freier Schülerverkehr	Ausbildungsverkehr insgesamt	Anteil am kommunalen ÖPNV	Anteil am Ausbildungsverkehr des ÖSPV
	in Mill. pkm				in vH	
1975	5 971,2	43,7	544,2	6 559,1	26,6	41,6
1976	6 255,6	44,6	549,3	6 849,5	28,0	40,6
1977	6 406,2	47,0	545,7	6 998,9	28,8	40,3
1978	6 748,8	41,1	546,0	7 335,9	29,9	41,4
1979	7 305,6	30,6	563,4	7 899,6	30,8	43,4
1980	8 132,4	31,1	601,1	8 764,6	33,0	49,1
1981	8 091,0	28,1	586,8	8 705,9	32,2	49,9
1982	7 771,8	30,0	600,0	8 401,8	31,5	51,5
1983	7 455,0	41,0	601,5	8 097,5	31,5	53,3
1984	6 992,4	39,4	523,6	7 555,4	30,8	50,7
1985	6 832,8	36,0	454,5	7 323,3	29,8	49,0
1986	6 546,0	49,2	440,1	7 035,3	28,8	48,1
1987	6 295,2	53,5	405,0	6 753,7	27,3	47,3
1988	6 600,0	55,0	692,8	7 347,8	29,5	52,2
1989	7 091,4	60,0	658,4	7 809,8	26,9	56,5
1990	7 876,2	550,0	592,7	9 018,9	27,2	63,0
1991	9 033,0	550,0	1 063,2	10 646,2	21,5	60,2
1992	9 831,6	546,3	1 075,8	11 453,7	24,8	64,4
1993	10 770,0	475,2	847,8	12 093,0	26,6	66,6
1994	11 469,0	493,8	707,6	12 670,4	28,4	68,8
1995	11 921,4	324,6	667,5	12 913,5	29,1	70,8

Eigene Berechnungen nach Angaben des Statistischen Bundesamtes. – [1]Da im allgemeinen Linienverkehr nur das Verkehrsaufkommen erfaßt wird, wurde eine durchschnittliche Reiseweite von 6 km angenommen.

RWI ESSEN

daraus für den Ausbildungsverkehr wertvolle Rückschlüsse ziehen (vgl. Tabelle 8). Es kann davon ausgegangen werden, daß diese den gesamten Ausbildungsverkehr kommunaler Unternehmen abdecken. Demnach zeigt sich, daß der Anteil des Ausbildungsverkehrs an der kommunalen ÖPNV-Leistung im langjährigen Mittel deutlich höher als in den repräsentativen Unternehmensumfragen liegt und mit durchschnittlich knapp 30 vH angenommen werden muß. Sonderlinien- und freigestellte Schülerverkehre sind nur von untergeordneter Bedeutung. Insbesondere

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 9

Verkehrsleistungen des kommunalen ÖPNV nach Fahrzwecken

1975 bis 1995; in Mill. pkm

	Beruf	Ausbildung	sonstige	insgesamt
1975	9 859,9	6 559,1	8 230,7	24 649,7
1976	9 279,8	6 849,5	8 291,2	24 420,5
1977	9 248,4	6 998,9	8 090,6	24 337,9
1978	9 325,6	7 335,9	7 879,5	24 540,9
1979	9 749,8	7 899,6	8 007,9	25 657,3
1980	10 088,9	8 764,6	7 696,3	26 549,9
1981	10 263,5	8 705,9	8 039,8	27 009,2
1982	10 138,3	8 401,8	8 139,7	26 679,8
1983	9 764,8	8 097,5	7 834,6	25 697,0
1984	9 307,1	7 555,4	7 629,8	24 492,3
1985	9 329,4	7 323,3	7 898,3	24 551,0
1986	9 272,8	7 035,3	8 094,0	24 402,2
1987	9 415,2	6 753,7	8 607,9	24 776,8
1988	9 466,9	7 347,8	8 098,2	24 912,9
1989	11 032,0	7 809,8	10 189,7	29 031,5
1990	12 612,5	9 018,9	11 559,4	33 190,7
1991	18 842,5	10 646,2	20 096,8	49 585,5
1992	17 524,1	11 453,7	17 138,3	46 116,2
1993	17 252,3	12 093,0	16 055,6	45 400,9
1994	16 925,3	12 670,4	14 944,5	44 540,2
1995	16 841,7	12 913,5	14 565,1	44 320,4

Eigene Berechnungen. RWI ESSEN

der freigestellte Schülerverkehr ist nach wie vor eine Domäne des privaten ÖSPV; trotz allgemein sinkender Tendenz wurden hier 1995 noch 2,1 Mrd. pkm erbracht.

Bemerkenswerterweise ist der Marktanteil des kommunalen ÖPNV am gesamten Ausbildungsverkehr des ÖSPV während der letzten 20 Jahre von rund 40 vH auf nunmehr 70 vH deutlich angestiegen. Dies hat mehrere Gründe: Neben der statistischen Einbeziehung der Regionalverkehrsgesellschaften ab 1990 und der Wiedervereinigung 1991 konnte der kommunale ÖPNV im allgemeinen Linienverkehr insbesondere durch Einführung von „Semestertickets" in den neunziger Jahren große Marktanteile hinzugewinnen.

Problematischer ist die Ermittlung der im kommunalen ÖPNV erbrachten Berufsverkehrsleistung, liegen doch in der offiziellen Statistik nur Angaben über

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- Berufsfahrten im Rahmen des Sonderlinienverkehrs,
- Einzel- und Mehrfahrtenkarten sowie
- „andere Zeitausweise" des allgemeinen Linienverkehrs vor.

Werden nur die Sonderlinienverkehre und die „anderen Zeitfahrausweise" betrachtet, errechnet sich für 1995 ein Berufsverkehrsanteil des kommunalen ÖPNV von gut 42 vH. Zwar ist davon auszugehen, daß Wege zur Arbeitsstätte überwiegend mit Zeitausweisen zurückgelegt werden, Berufsfahrten mit Einzel- oder Mehrfahrtenkarten sind jedoch nicht auszuschließen. Dadurch könnten die Verkehrsleistungen für Berufszwecke bei alleiniger Betrachtung der Sonderlinien- und Zeitausweisfahrten unterschätzt werden. Allerdings werden Berufstätige, die im Besitz von Zeitausweisen sind, diese auch für andere Fahrzwecke nutzen, was für eine Überschätzung der entsprechenden Verkehrsleistung spräche. Unklar ist, welcher Effekt dominiert. Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die jüngsten Verkehrserhebungen in Köln und Berlin (vgl. Tabelle 7) ein Anteil der Berufsfahrten an den ÖPNV-Leistungen von (konstant) 38 vH angenommen. Da die anderen Verkehrszwecke für den Spitzenverkehr kaum von Bedeutung sind, werden sie zusammengefaßt und als Rest ermittelt. Die so errechneten zweckspezifischen Verkehrsleistungen des kommunalen ÖPNV sind in Tabelle 9 zusammenfassend dargestellt.

1.3. Tagesverlauf

Die Nachfrage nach kommunalen Verkehrsleistungen ist von einem ausgeprägten Tagesgang geprägt. Schaubild 5 zeigt das werktägliche ÖPNV-Verkehrsaufkommen in den Verkehrsverbünden München, Rhein-Ruhr, Rhein-Sieg und Stuttgart, die zusammen nahezu die Hälfte des ÖPNV-Verkehrsaufkommens erbringen[15]. Erwartungsgemäß folgen die jeweiligen Tagesgänge der Verbünde dem gleichen Muster. Bedingt durch den Pendlerverkehr ergeben sich insbesondere in den frühen Morgenstunden, aber auch zu den Mittags- und Nachmittagsstunden Spitzenbelastungen, die diejenigen der „Normalverkehrszeit" um ein Vielfaches überschreiten. Dabei übertrifft die Morgenspitze durch das Zusammenfallen von Berufs- und Ausbildungsverkehr die mittägliche und nachmittägliche Spitze noch. Allein in der Zeit von 7.00 bis 8.00 Uhr werden zwischen 10 und 13 vH des gesamten Tagesverkehrsaufkommens geleistet, der gewichtete Durchschnittswert beträgt 11,8 vH. Aufgrund der überdurchschnittlichen Reiseweiten des Berufsverkehrs wird der Anteil an der Verkehrsleistung etwas höher liegen. Die morgendliche Spitzenlast wird in etwa gleichen Teilen vom Berufs- und Ausbildungsverkehr bestimmt (vgl. Tabelle 10).

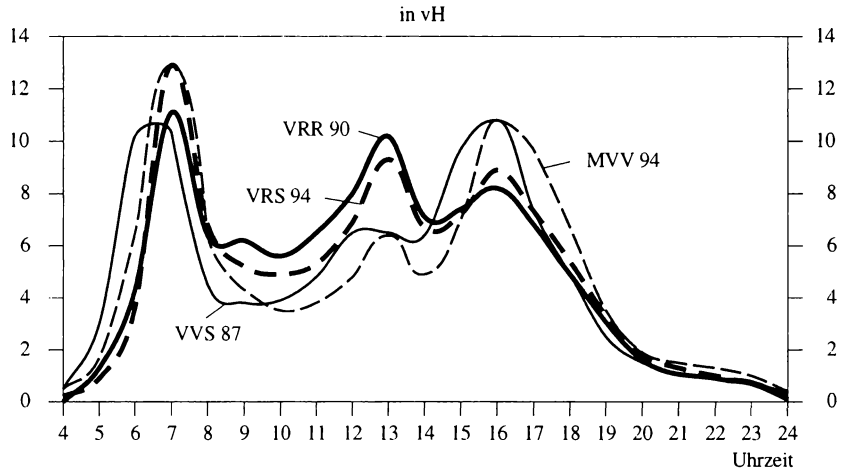
Behn geht davon aus, daß sich die ungleichmäßige Verteilung der Nachfrage im Zeitablauf verstärkt hat, der Anteil des Spitzenverkehrsaufkommens am gesamten ÖPNV-Aufkommen also weiter gewachsen ist[16]. Verschiedene Zeitreihenunter-

15 Hierin ist jedoch auch der Schienenpersonennahverkehr enthalten.
16 Vgl. S. Behn, S. 29ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schaubild 5

Verkehrsaufkommen ausgewählter Verkehrsverbünde im Tagesablauf



Eigene Berechnungen nach Angaben des Verkehrs- und Tarifverbunds Stuttgart (VVS), des Münchner Verkehrs- und Tarifverbunds (MVV), des Verkehrsverbunds Rhein-Sieg (VRS) und des Verkehrsverbunds Rhein-Ruhr (VRR).

RWI ESSEN

suchungen scheinen dies zu bestätigen. So ist der Spitzenlastanteil in Lübeck ausgehend von noch 7,8 vH 1957 über 9 vH im Jahre 1964 auf 11,0 vH im Jahre 1974 angestiegen; ähnliches gilt für Köln[17]. Ursächlich dafür scheint sowohl ein absoluter Anstieg des ÖPNV-Berufsverkehrs als auch ein modal shift des Freizeitverkehrs zum Pkw zu sein. Ob dieser Trend sich fortgesetzt hat, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten. Darüber hinaus weist Behn darauf hin, daß sich die Höhe des Anteils des Spitzenverkehrs umgekehrt proportional zur Stadtgröße verhält, was auf die Dominanz des Pkw im ländlichen Raum insbesondere für freizeitbedingte Fahrten zurückgeführt wird[18].

Analog zur Nachfrageseite zeigt sich auch beim Angebot ein ausgeprägter Tagesgang. Aufgrund unterschiedlich hoher Auslastungen ist jedoch das Gefälle zwischen Spitzen- und Schwachlastzeit beim Fahrzeugeinsatz nicht so ausgeprägt. So ist der Auslastungsgrad, gemessen in Personenkilometern je angebotenen Platzkilometer[19], im Peak deutlich höher als der Tagesdurchschnittswert (vgl. Tabelle 11). Dabei sind die Verkehrsunternehmen bestrebt, den Auslastungsgrad bei Einzelfahrten nicht über 75 vH steigen zu lassen[20]. Trotz der auslastungsbedingten

17 Vgl. S. Behn, S. 237f.

18 Vgl. S. Behn, S. 32f.

19 Bei den Stehplätzen wird dabei von 4 Personen/m^2 ausgegangen.

20 Dies liegt auch darin begründet, daß der Auslastungsgrad immer als Durchschnittswert von oft stark ungleichverteilten („unpaarigen") Verkehrsströmen ermittelt wird. So kann die Auslastung einer bestimmten Linie zur Spitzenzeit den Durchschnittswert von 50 vH annehmen, wenn auf

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 10

ÖPNV-Spitzenverkehrsaufkommen von 7.00 bis 8.00 Uhr nach Fahrzwecken Anteil in vH			
	Beruf	Ausbildung	Sonstige
Münster 1972	47,2	43,3	9,5
Bielefeld 1974	35,5	59,1	4,2
Bremen 1974	54,2	33,6	12,2
Kassel 1974	37,8	54,1	6,8
Heidelberg 1978	37,6	57,0	5,4
Krefeld 1978	48,5	46,6	4,9
Bamberg 1980	67,4	28,0	4,6
Eigene Berechnungen nach Angaben in S. Behn, S. 236ff.			RWI ESSEN

Tabelle 11

Auslastung ausgewählter ÖPNV-Unternehmen nach Verkehrszeiten an Werktagen; in vH			
	Spitzenzeit 7.00 bis 8.00 Uhr	Schwachlastzeit 20.00 bis 1.00 Uhr	Durchschnitt
Mannheim/Ludwigshafen 1976	30,4	6,7	18,8
Bonn 1981	27,5	7,0	15,8
Ulm 1981 (ausgewählte Linien)	41,4	9,0	30,6
Magdeburg 1996	50,0	10,0	22,9
Eigene Berechnungen nach Angaben in S. Behn, S. 243ff., des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen sowie der Magdeburger Verkehrsbetriebe AG.			RWI ESSEN

Nivellierungen spiegelt sich auch beim Fahrzeugeinsatz das Aufkommensmuster wider. So sind einer Umfrage unter den Unternehmen der Landesgruppe Baden-Württemberg des Verbandes öffentlicher Verkehrsunternehmen aus dem Jahre 1982 zufolge zur Spitzenzeit von 7.00 bis 8.00 Uhr 1 725 Fahrzeuge im Einsatz; eine Stunde später sind es lediglich 971 Fahrzeuge[21]. Damit werden nahezu die Hälfte aller Fahrzeuge nur zu den Spitzenlastzeiten eingesetzt (vgl. Tabelle 12). Dieses Gefälle ist allerdings bei Straßenbahnen weit weniger deutlich ausgeprägt als bei Omnibussen, die aufgrund ihrer geringeren Kapitalkosten quasi als „swing producer" eingesetzt werden.

einem Teil der Strecke Vollauslastung vorliegt, auf einem anderen Streckenabschnitt jedoch ausschließlich Leerfahrten durchgeführt werden. Vgl. hierzu auch S. Peters, Zum Ausnutzungsgrad im öffentlichen Personennahverkehr. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Jg. 39 (1968), S. 79ff.

21 Vgl. R. Bauer, Die Kosten des Spitzenverkehrs und Vorschläge zu deren Abbau. Eine Untersuchung der VÖV-Landesgruppe Baden-Württemberg. „Nahverkehr", Jg. 1 (1983), S. 28ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 12

Fahrzeugbestand des kommunalen ÖPNV

1970 bis 1995[a]

	Schienenschnellbahnen[1]	Straßenbahnen[2]	Kraftomnibusse		Insgesamt
			insgesamt	dar.: angemietet	
1970	1 628	6 840	13 405	922	21 873
1971	1 735	6 556	14 093	1 155	22 384
1972	1 866	6 276	14 245	1 084	22 387
1973	1 849	5 842	14 901	1 351	22 592
1974	1 911	5 627	15 726	1 592	23 264
1975	1 988	5 390	16 008	1 774	23 386
1976	2 062	5 199	16 925	2 317	24 186
1977	2 171	4 886	17 102	2 411	24 159
1978	2 187	4 615	17 251	2 570	24 053
1979	2 226	4 726	18 060	3 071	25 012
1980	2 445	4 461	19 210	3 534	26 116
1981	2 705	4 155	19 018	3 493	25 878
1982	2 610	4 132	19 529	3 856	26 271
1983	2 794	3 870	19 535	3 915	26 199
1984	2 872	3 742	19 221	3 934	25 835
1985	3 009	3 570	19 011	4 023	25 590
1986	3 099	3 399	19 256	3 938	25 754
1987	3 197	3 307	19 234	4 064	25 738
1988	3 311	3 153	19 269	4 116	25 733
1989	3 330	3 031	23 745	7 410	30 106
1990	3 477	2 932	30 746	12 465	37 155
1991	3 897	7 505	41 296	13 307	52 698
1992	3 933	7 845	41 303	13 173	53 081
1993	4 048	6 858	41 200	13 640	52 106
1994	3 912	6 539	41 316	14 784	51 767
1995	4 079	6 283	41 050	14 816	51 412

Eigene Berechnungen nach Angaben des Statistischen Bundesamtes. – [1]Schienenfahrzeuge mit überwiegend vom Individualverkehr unabhängiger Gleisführung und mit Einrichtungen zur automatischen Zugbeeinflussung. – [2]Einschließlich Obusse. – [a]Ab 1990 einschließlich Regionalverkehrsgesellschaften, ab 1991 Deutschland insgesamt.

RWI ESSEN

Empirischen Untersuchungen zufolge sind mit den Spitzenverkehren Zusatzkosten in Höhe von 17 vH des Gesamtaufwandes verbunden, dieses entspricht etwa 50 vH des Gesamtverlustes der betrachteten Betriebe[22]. „Wenn es möglich wäre, alle Fahrgäste mit den für Normalzeiten vorhandenen Fahrzeugen zu befördern, ließen

22 Vgl. R. Bauer, S. 30.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sich im öffentlichen Nahverkehr in Baden-Württemberg mittelfristig 103 Mill. DM im Jahr durch den Abbau der Verkehrsspitzen einsparen"[23]. Insofern kommt der Bestimmung des notwendigen Fahrzeugbestands eine zentrale Rolle zu.

2. Fahrzeugbestand

Der Fahrzeugpark des kommunalen ÖPNV besteht in erster Linie aus Kraftomnibussen und Schienenfahrzeugen[24]. Sowohl Niveau als auch Struktur des Fahrzeugbestandes haben sich in den letzten Jahrzehnten erheblich gewandelt. So ist der gesamte Fahrzeugpark von noch knapp 22 000 Fahrzeugen im Jahre 1970 auf nunmehr über 51 000 (1995) angewachsen (vgl. Tabelle 12). Allerdings ist dabei rund die Hälfte dieses Zuwachses auf den Beitritt der neuen Bundesländer zurückzuführen. Strukturell wird der Kapitalstock zunehmend von den – weniger kapitalintensiven – Kraftomnibussen bestimmt. Während sich die Busflotte in den letzten 25 Jahren auf nunmehr 41 000 Fahrzeuge mehr als verdreifacht hat, ist der Schienenfahrzeugbestand mit rund 10 000 Wagen in etwa konstant geblieben. Dennoch hat sich auch in diesem Bereich ein Wandel vollzogen: So wurde zum einen der Straßenbahnwagenbestand in den alten Ländern von noch knapp 7 000 im Jahre 1970 auf nunmehr rund 2 000 Fahrzeuge reduziert, zum anderen wurde diese Lücke zunehmend von vom Individualverkehr unabhängigen und damit schnelleren Schienenschnellbahnen geschlossen.

Wie dargelegt, wird der Fahrzeugbestand unmittelbar durch den morgendlichen Spitzenverkehr determiniert. Dabei kann jedoch nicht a priori davon ausgegangen werden, daß dieser Bestand für die Peakbedienung optimal ist. Sieht man von der Fahrzeuggröße ab, läßt sich der erforderliche Optimalbestand unter First-Best-Bedingungen aus Gleichung (16) ableiten. So errechnet sich beispielsweise für das Jahr 1995 aus einer Jahresverkehrsleistung für den Zweck Beruf von 16,8 Mrd. pkm (vgl. Tabelle 9) eine werktägliche Verkehrsleistung von 64,8 Mill. pkm; entsprechend sind dies für den Ausbildungsverkehr rund 64,6 Mill. pkm je Schultag[25]. Unter der Annahme, daß sich rund 20 vH davon auf den kritischen Peak zwischen 7.00 und 8.00 Uhr konzentrieren, ergibt sich eine stündliche Spitzenverkehrsleistung (Q_p) von 25,9 Mill. pkm. Dies entspricht dem dargestellten Anteil an der täglichen Verkehrsleistung von etwa 13 vH. Bei durchschnittlichen Reiseweiten von 6,2 km errechnet sich ein stündliches Verkehrsaufkommen (E_p) von 4,2 Mill. Personen und für E_p=4 ein werktägliches Spitzenverkehrsaufkommen (E_pB_p) von 16,8 Mill. Personen[26]. Unter diesen Annahmen ergibt sich für das Jahr 1995 ein wohlfahrtsoptimaler Fahrzeugbestand von 93 785 Fahrzeugen. Der tatsächliche Bestand von 51 400 Fahrzeugen liegt somit deutlich unter dem first-best-optimalen. Schon Jansson, Walters sowie Glaister haben darauf hingewiesen, daß bei nahezu allen ÖPNV-Unternehmen der Busbestand und damit die Bedienungsfrequenz deutlich unterhalb

23 R. Bauer, S. 30.

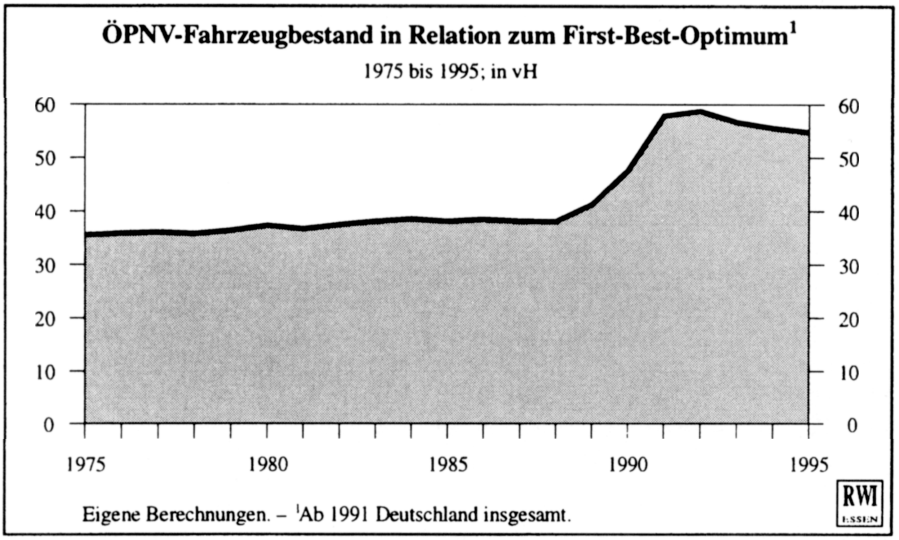
24 Zudem werden Oberleitungsbusse, Schwebebahnen und Schiffe eingesetzt.

25 Dabei werden 260 Werktage und 200 Schultage je Jahr angenommen.

26 Weiter wurde in Analogie zum ersten Kapitel angenommen, daß Y = 1 Haltestelle/km, T = 0,5 Std., h = 0,008 Std., t = 0,001 Std., D = 30 km, c = 20 DM/Std., b = 15 DM/Std., IC_p = 500 DM.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schaubild 6



des wohlfahrtsoptimalen Niveaus, zugleich aber die durchschnittliche Fahrzeuggröße deutlich darüber liegt[27].

Schaubild 6 zeigt diesen „Suboptimalitätsgrad". Die kommunalen ÖPNV-Unternehmen haben insbesondere gegen Ende der achtziger Jahre deutliche Verbesserungen erreichen können. So lag der Fahrzeugbestand 1975 noch bei 35 vH des Optimalbestandes, 1989 betrug dieser Wert schon 41 vH; bedingt durch die statistische Einbeziehung der Regionalverkehrsgesellschaften 1990 sowie die Wiedervereinigung und die bedeutend höhere Ausstattung mit ÖPNV-Verkehrsmitteln in den neuen Ländern liegt er nunmehr bei rund 55 vH. Parallel mit diesem Anstieg ging auch ein „Downsizing" der Flotte einher: Die durchschnittliche Platzkapazität der Fahrzeuge ist von 114,2 auf nunmehr 99,6 Plätze zurückgegangen.

3. ÖPNV-Tarife

Die tarifliche Praxis des ÖPNV ist weit davon entfernt, entsprechend den normativ-theoretischen Annahmen nur zwei bzw. drei Preisklassen in Abhängigkeit von der Lastzeit zuzulassen. Vielmehr existiert eine Vielzahl von unterschiedlichen „Preisen", die in der Regel an besondere Merkmale der jeweiligen Fahrt anknüpfen[28]. Zudem werden bestimmte Transportleistungen nicht vom Fahrgast, sondern von der öffentlichen Hand übernommen, so daß die Identität zwischen Fahrpreisen und Fahrgeldeinnahmen nicht immer gegeben ist. Die Ermittlung von Peak- bzw.

27 Vgl. J.O. Jansson [II], S. 162ff.; A.A. Walters [II], S. 70ff.; S. Glaister [II].

28 Vgl. z.B. S. Albers, Absatzplanung von ÖPNV-Ticketarten bei differenzierter Preispolitik. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Jg. 67 (1997), S. 122ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Off-Peak-Preisen ist grundsätzlich nur mittelbar über die Gewichtung fahrzweckspezifischer Preise möglich. Da auch diese nicht unmittelbar aus der Statistik abgeleitet werden können, müssen Näherungswerte aufgrund von Plausibilitätsüberlegungen gefunden werden.

Grundsätzlich wird in der amtlichen Statistik analog zur Klassifikation in Tabelle 6 zwischen Einnahmen aus

- dem allgemeinen Linienverkehr,
- dem Sonderlinienverkehr,
- dem Gelegenheitsverkehr,
- dem freien Schülerverkehr,
- Abgeltungszahlungen sowie
- Vergütungen Dritter

unterschieden. Die (Brutto-) Gesamteinnahmen des kommunalen ÖPNV sind von knapp 3 Mrd. DM im Jahre 1975 auf nunmehr über 10 Mrd. DM angestiegen und haben sich damit in den letzten 20 Jahren mehr als verdreifacht (vgl. Tabelle 13). Dabei stammen – trotz unterdurchschnittlicher Entwicklung – immer noch rund 70 vH der gesamten Einnahmen aus dem allgemeinen Linienverkehr. Hiervon entfällt knapp ein Viertel auf den Linienverkehr mit Schülern und Studenten. Von untergeordneter Bedeutung sind die Sonderformen des Linienverkehrs, wie Berufs-, Schüler-, Markt- und Theaterfahrten[29].

Knapp ein Viertel der Gesamteinnahmen sind auf Abgeltungszahlungen nach § 45a PBefG zurückzuführen. Hierbei handelt es sich um Zahlungen der öffentlichen Hand, die mit der Personenbeförderung in direktem Zusammenhang stehen[30]. Unterschieden werden Abgeltungszahlungen für Schüler, Studenten und andere Auszubildende, Schwerbehinderte sowie andere begünstigte Gruppen (z.B. Rentner). Erstattet wird die Hälfte der Differenz zwischen den entsprechenden vergünstigten Tarifen und den durchschnittlichen verkehrsspezifischen Kosten. Diese Kosten werden in regelmäßigen Abständen im Auftrag des Bundesministers für Verkehr auf der Grundlage der Kostenstruktur repräsentativer Unternehmen ermittelt und per Verordnung festgesetzt[31]. Die Abgeltungszahlungen haben für die

29 Unter Sonderlinienverkehr wird gem. § 43 PBefG regelmäßiger Verkehr unter Ausschluß anderer Fahrgäste verstanden.

30 Nicht zu den Abgeltungszahlungen gehören daher insbesondere Investitionsbeihilfen und Verlustausgleich.

31 Vgl. WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [II], Untersuchung zur Ermittlung verkehrsspezifischer Kostensätze nach § 45a PBefG bzw. § 6a AEG aus Unternehmensdaten öffentlicher Personenverkehrsbetriebe für das Jahr 1990. Schlußbericht. Untersuchung im Auftrage des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 70 264 190, Düsseldorf 1992, sowie WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [III], Ermittlung verkehrsspezifischer Kostensätze nach § 45a PBefG bzw. § 6a AEG aus Unternehmensdaten öffentlicher Personenverkehrsbetriebe in den neuen Bundesländern. Schlußbericht. Untersuchung im Auftrage des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 70414/93. Düsseldorf 1995. Vgl. auch Fünfte VO über die durchschnittlichen verkehrsspezifischen Kosten nach dem Personenbeförderungsgesetz.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 13

Einnahmen des kommunalen ÖPNV nach Verkehrsformen

1975 bis 1995; in Mill. DM

	1975	1980	1985	1990	1995[a]
Allgemeiner Linienverkehr	2 502,3	3 229,9	4 003,7	5 015,5	7 334,0
darunter:					
Auszubildende[1]	280,1	547,8	709,2	1 312,6	1 703,7
Sonderlinienverkehr	25,6	44,5	54,0	94,9	109,8
darunter:					
Beruf	21,8	41,5	43,8	78,2	56,1
Auszubildende	3,6	2,7	8,3	15,4	48,7
Abgeltungszahlungen	328,1	686,1	950,8	1 665,8	2 409,7
darunter:					
Auszubildende	101,8	466,0	545,8	967,9	1 549,3
freier Schülerverkehr	64,5	107,5	85,3	119,2	147,1
Gelegenheitsverkehr	31,4	56,9	51,3	92,8	149,9
Vergütungen Dritter	12,2	28,9	75,3	100,5	273,8
insgesamt	2 964,1	4 223,8	5 220,5	7 088,7	10 424,3
nachrichtlich: von Fahrgästen entrichtet	2 571,5	3 430,2	4 184,4	5 303,7	7 867,5

Eigene Berechnungen nach Angaben des Statistischen Bundesamtes. – [1]Zeitfahrausweise für Schüler, Studenten und andere Auszubildende. – [a]Deutschland insgesamt.

RWI ESSEN

ÖPNV-Unternehmen in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen. Sie sind von noch 328 Mill. DM im Jahre 1975 auf nunmehr über 2,4 Mrd. DM angestiegen; der Anteil an den Gesamteinnahmen ist von 11 vH auf über 23 vH angewachsen[32]. Sie werden in zunehmendem Maße von Zahlungen für den Ausbildungsverkehr dominiert; insbesondere die Einführung von Semestertickets Anfang der neunziger Jahre macht sich hier deutlich bemerkbar.

Beim freien Schülerverkehr handelt es sich um die für Fahrgäste unentgeltlich durchgeführte Beförderung zum bzw. vom Unterricht[33]. Auch diese Verkehrsleistungen werden von der öffentlichen Hand erstattet, der Großteil der Zahlungen fließt jedoch an private Unternehmen. Der kommunale ÖPNV ist hieran lediglich mit

32 Zur Entwicklung, Bedeutung und Perspektiven von Abgeltungszahlungen für den Ausbildungsverkehr vgl. auch S. Hinrichs, Erlöse aus Schülerverkehren. Änderung des § 45a PBefG und die Folgen. „Nahverkehr", Jg. 13 (1995), S. 20ff.

33 Der freie Schülerverkehr unterliegt nach § 1 Nr.4 (d) der Verordnung über die Befreiung bestimmter Beförderungsfälle von den Vorschriften des PBefG (Freistellungs-VO) vom 30.8.1962 (BGBl. I, S. 601), zuletzt geändert durch Änderungsverordnung vom 30.6.1989 (BGBl. I, S. 1273), nicht den Vorschriften des PBefG. Er unterscheidet sich von den Schülerfahrten des Sonderlinienverkehrs insbesondere durch die Unentgeltlichkeit.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 14

Einnahmen und Preise des kommunalen ÖPNV nach Fahrzwecken

1975 bis 1995[a]; in Pf/pkm

	Beruf		Ausbildung		Sonstige		Insgesamt	
	Einnahmen	Preis	Einnahmen	Preis	Einnahmen	Preis	Einnahmen	Preis
1975	7,38	7,38	6,86	4,33	21,70	18,95	12,02	10,43
1976	8,66	8,66	7,79	5,11	23,44	20,70	13,43	11,75
1977	9,21	9,21	8,61	5,47	24,87	21,90	14,25	12,35
1978	10,08	10,08	10,41	5,87	26,41	23,05	15,42	12,99
1979	10,30	10,30	12,93	6,29	25,70	22,76	15,91	12,95
1980	10,64	10,64	12,82	6,28	26,33	23,47	15,91	12,92
1981	10,83	10,83	14,49	7,12	28,64	24,86	17,31	13,81
1982	12,31	12,31	15,37	8,15	28,26	24,36	18,14	14,68
1983	13,54	13,54	16,16	8,90	29,59	24,71	19,26	15,48
1984	14,28	14,28	18,08	9,38	30,56	26,02	20,52	16,42
1985	14,68	14,68	18,42	9,80	31,68	26,55	21,26	17,04
1986	14,80	14,80	18,80	9,99	30,81	25,04	21,26	16,81
1987	14,64	14,64	20,46	10,26	30,84	24,56	21,85	16,89
1988	13,40	13,40	20,97	10,35	34,50	26,95	22,49	16,90
1989	14,37	14,37	24,07	12,08	27,46	21,30	21,57	16,19
1990	13,83	13,83	24,31	12,26	27,27	21,23	21,36	15,98
1991	12,09	12,09	22,74	11,50	17,71	13,38	16,66	12,49
1992	12,45	12,45	23,87	11,69	23,92	17,92	19,55	14,29
1993	13,30	13,30	25,14	12,30	26,28	20,38	21,04	15,54
1994	14,31	14,31	25,97	12,94	28,51	22,28	22,39	16,60
1995	15,46	15,46	26,70	13,57	30,01	24,11	23,52	17,75

Eigene Berechnungen. – [a]Ab 1991 Deutschland insgesamt.

RWI ESSEN

17 vH beteiligt, entsprechend gering ist die Bedeutung des freien Schülerverkehrs für die kommunalen Unternehmen. Analoges gilt für den kommunalen Gelegenheitsverkehr sowie für die Vergütungen von anderen Verkehrsunternehmen für durchgeführte Auftragsfahrten.

Insgesamt wird deutlich, daß die Transporteinnahmen des kommunalen ÖPNV in zunehmendem Maße von der öffentlichen Hand getragen werden. Dementsprechend geht der Anteil der am Markt verdienten Einnahmen zunehmend zurück. Trugen direkte Fahrgastzahlungen 1975 zu 87 vH zu den Einnahmen bei, sind dies nunmehr nur noch 75 vH. Tabelle 14 zeigt die Transporteinnahmen (inclusive Abgeltungszahlungen und Einnahmen aus dem freien Schülerverkehr) sowie die von den Fahrgästen zu zahlenden Preise insgesamt und differenziert nach Berufs-, Ausbildungs- und

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

sonstigen Fahrten. Dabei wurden bei den Ausbildungsfahrten Verkehrsleistungen und Einnahmen aus den Segmenten

- Zeitfahrausweise für Auszubildende im allgemeinen Linienverkehr,
- Schülerverkehr im Rahmen des Sonderlinienverkehrs sowie
- freier Schülerverkehr

gegenübergestellt. Beim Berufsverkehr wurde davon ausgegangen, daß dieser ausschließlich mit „anderen Zeitfahrausweisen" erfolgt.

Transporteinnahmen und -preisstruktur sind durch eine Reihe von Charakteristika gekennzeichnet:

- Generell sind die transportspezifischen Einnahmen der ÖPNV-Unternehmen höher als die jeweiligen Beförderungspreise. Dieses begründet sich durch staatliche Leistungen in den Bereichen des freien Schülerverkehrs sowie durch die geschilderten Abgeltungszahlungen[34]. Aufgrund der Dominanz des ermäßigten Schüler- und Studentenverkehrs ist die Einnahme-Preis-Differenz beim Zweck „Ausbildung" besonders ausgeprägt.
- Die Preise im Berufs- und Ausbildungsverkehr liegen deutlich unter den durchschnittlichen Transportpreisen. Im Berufsverkehr wurden – bedingt durch den preislichen Vorteil der Zeitfahrausweise – 1995 nur rund 87 vH, im Ausbildungsverkehr sogar nur 76 vH des Durchschnitts gezahlt.
- Aufgrund der Identität zwischen Transporteinnahmen und -preisen im Berufsverkehr sind auch die Einnahmen in diesem Bereich deutlich unterdurchschnittlich. Hier wurden 1995 mit 15,5 Pf/pkm nur zwei Drittel der durchschnittlichen spezifischen Einnahmen erzielt. Hingegen liegen die Einnahmen des Ausbildungsverkehrs knapp 14 vH über dem Durchschnitt.
- Sowohl die Transporteinnahmen als auch die -preise der sonstigen Fahrzwecke (Freizeit, Einkauf, Geschäft) liegen mit 30,0 bzw. 24,1 Pf/pkm (1995) rund 28 bzw. 36 vH deutlich über dem Durchschnitt.

Aus den gewichteten fahrzweckspezifischen Einnahmen und Preisen lassen sich Peak- bzw. Off-Peak-Preise errechnen. Entsprechend den Angaben in Tabelle 10 wird dabei davon ausgegangen, daß die Spitzenverkehrsleistung des kommunalen ÖPNV zu jeweils 48 vH vom Berufs- und vom Ausbildungsverkehr bestimmt wird; der Rest besteht aus sonstigem Verkehr. Wird weiterhin angenommen, daß diese Anteile im Zeitablauf konstant sind und 50 vH des kommunalen ÖPNV-Leistung zur Spitzenlast erbracht wird, ergeben sich die in Tabelle 15 dargestellten Preise und Einnahmen für die Verkehre der Spitzen- und Schwachlastzeit[35].

---

34 Hinzu kommen sonstige Abgeltungszahlungen, soweit kein Anspruch nach § 45a PBefG besteht. Dabei kann es sich um Zahlungen für die Durchführung besonderer Schülerkurse, Abgeltungszahlungen für unterlassene Tariferhöhungen oder Zahlungen zur Abgeltung verbundspezifischer Kosten handeln. Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.) [I], S. 12.

35 Dabei wird Off-Peak als Verkehr außerhalb aller drei Spitzenlastperioden definiert. Die Werte errechnen sich als Restgröße und bestehen überwiegend aus „sonstigem Verkehr".

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 15

Peak- und Off-Peak-Preise und Einnahmen des kommunalen ÖPNV

1975 bis 1995[a]; in Pf/pkm

	Preise		Einnahmen	
	Peak	Off-Peak	Peak	Off-Peak
1975	6,38	14,48	7,70	16,35
1976	7,44	16,06	8,83	18,04
1977	7,92	16,79	9,55	18,94
1978	8,58	17,39	10,89	19,96
1979	8,87	17,04	12,18	19,65
1980	9,06	16,78	12,31	19,51
1981	9,61	18,01	13,30	21,32
1982	10,80	18,55	14,42	21,86
1983	11,76	19,21	15,44	23,08
1984	12,40	20,45	16,76	24,28
1985	12,81	21,28	17,16	25,37
1986	12,90	20,73	17,36	25,17
1987	12,93	20,85	18,08	25,63
1988	12,48	21,33	17,88	27,10
1989	13,55	18,83	19,55	23,60
1990	13,37	18,59	19,40	23,31
1991	11,86	13,11	17,43	15,89
1992	12,30	16,29	18,39	20,71
1993	13,10	17,97	19,50	22,59
1994	13,97	19,22	20,47	24,32
1995	14,90	20,60	21,44	25,60

Eigene Berechnungen. – [a]Ab 1991 Deutschland insgesamt.

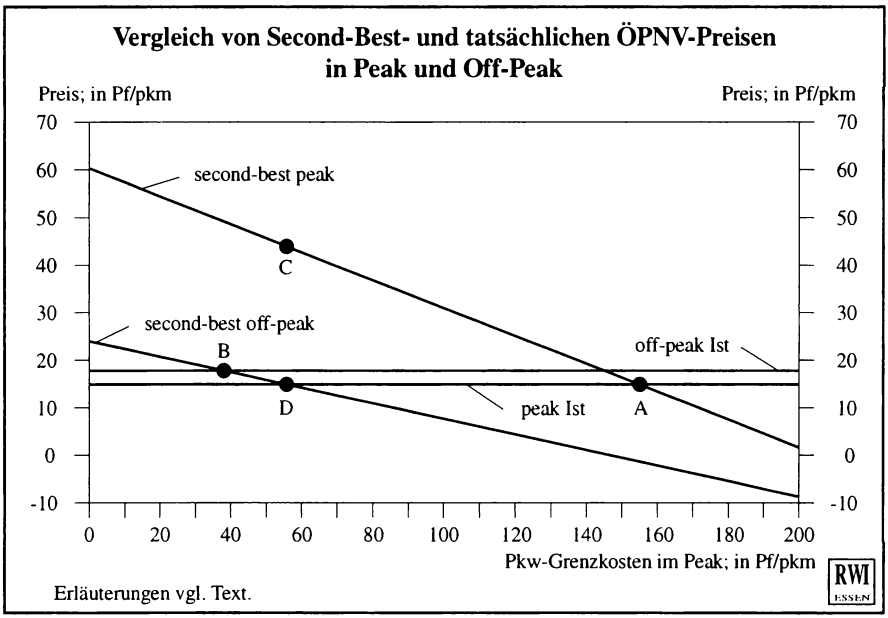
RWI ESSEN

Die Peak-Preise liegen im gesamten Betrachtungszeitraum um 8 bis 9 Pf/pkm unter den Off-Peak-Preisen. Nur im Jahre 1991, d.h. vereinigungsbedingt, ist dieser Bestand auf etwa 1,5 Pf/pkm geschrumpft, inzwischen liegt er wieder bei knapp 6 Pf/pkm. Die Differenz wird durch staatliche Leistungen für den Ausbildungsverkehr etwas relativiert, so daß die lastabhängigen Einnahmen kleinere Differenzen aufweisen als die Preise; rechnerisch übertreffen im Jahr 1991 die spezifischen Peak-Einnahmen sogar diejenigen des Off-Peak.

Inwieweit diese Tarifgestaltung normativen Second-Best-Kriterien gerecht wird, ist – wie dargestellt – im wesentlichen vor dem Hintergrund der jeweiligen Grenzkosten zu beurteilen. Neben den Betriebs- und Staukosten können hier auch verschiedene externe Effekte einbezogen werden. Ohne im einzelnen auf die Bewertungsprobleme

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schaubild 7



insbesondere von Stau- und Umweltkosten einzugehen, sei darauf hingewiesen, daß deren Quantifizierung für die Ermittlung second-best-optimaler ÖPNV-Preise von großer Bedeutung ist. Die große Spannbreite bei der Bewertung externer Effekte gerade des Pkw-Verkehrs schlägt sich dementsprechend auch in der Beurteilung von ÖPNV-Tarifen nieder[36]. Werden die ÖPNV-Preise vor dem Hintergrund alternativer Pkw-Peak-Grenzkosten betrachtet, ist die gegenwärtige Tarifstruktur kommunaler ÖPNV-Betriebe weder unter First-Best- noch unter Second-Best-Konditionen optimal (vgl. Schaubild 7).

Während der first-best-optimale ÖPNV-Preis unabhängig von den Grenzkosten anderer Verkehrsträger ist und dem Second-Best-Preis bei Pkw-Grenzkosten von

36 Die in den letzten Jahren für Deutschland veröffentlichten Untersuchungen zur Monetarisierung externer Umweltkosten des Straßenverkehrs ermitteln Werte zwischen 6 und 147 Mrd. DM. Vgl. auch H. Grupp, H., Die sozialen Kosten des Verkehrs. „Verkehr und Technik", Berlin, Jg. 39 (1986), S. 354ff. und S. 403ff.; D. Teufel, D. u.a., Ökologische und soziale Kosten der Umweltbelastung in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1989. (UPI-Berichte, Nr. 20.9 Heidelberg 1991; Planco Consulting GmbH (Hrsg.), Externe Kosten des Verkehrs: Schiene, Straße, Binnenschiffahrt. Gutachten im Auftrag der Deutschen Bundesbahn. Essen 1991; M.J. Welfens u.a., „Schattensubventionen" im Bereich des Pkw-Verkehrs. (Wuppertal Papers, no. 33.) Wuppertal 1995. Eine vergleichende Auflistung internationaler Evaluierungen findet sich bei É. Quinet, The Social Costs of Transport: Evaluation and Links with Internalisation Policies. In: European Conference of Ministers of Transport (Ed.) [II], Internalising the Social Costs of Transport. Paris 1994, S. 31ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 16

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	3,5	9,7	19,8
ÖPNV	1,4	0,4	22,2	24,0

Eigene Berechnungen nach Angaben in B. De Borger u.a., S. 42, Planco Consulting GmbH (Hrsg.), S. 9-2. WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [I], Anlage 1 zu 6. – [1]Aufdiskontiert mit 2 vH/a. – [2]Luftschadstoffe, Lärm, Unfälle.

RWI ESSEN

Null entspricht[37], verhalten sich Second-Best-Preise umgekehrt proportional zu den Pkw-Grenzkosten im Peak. Werden die Elastizitäten aus Tabelle 2 sowie die in Tabelle 16 dargestellten Grenzkosten für den ÖPNV zugrundegelegt, lägen die second-best-optimalen ÖPNV-Preise im Peak ausgehend von 60,3 Pf/pkm bei Null-Grenzkosten des Peak-Pkw-Verkehrs deutlich über den gegenwärtigen Preisen. Je nachdem, wie die Pkw-Grenzkosten bewertet werden, würde dieser Abstand mit steigenden Grenzkosten kleiner werden; aber erst bei angenommenen Pkw-Grenzkosten von knapp 1,60 DM/pkm entsprächen die tatsächlichen Preise dem Second-Best-Optimum (A). Anders bei den Off-Peak-Preisen: Hier wird die Identität zwischen optimalen und tatsächlichen Preisen bereits bei angenommenen Pkw-Grenzkosten von 38,0 Pf/pkm erreicht (B). Werden die Kosten des Individualverkehrs hingegen höher bewertet, sind die Off-Peak-Preise des ÖPNV deutlich zu hoch.

Unter Zugrundelegung von Pkw-Grenzkosten zur Spitzenzeit von rund 70 Pf/pkm (vgl. Tabelle 16) errechnen sich optimale ÖPNV-Preise für Peak und Off-Peak von 39,8 Pf/pkm (C) bzw. 12,6 Pf/km (D). In Relation zu den gegebenen Preisen sind diese im Peak 24,9 Pf/pkm zu tief und im Off-Peak 5,2 Pf/pkm zu hoch. Daraus folgt, daß sich die tatsächliche Tarifstruktur auch unter Second-Best-Bedingungen invers zur optimalen verhält: Der Peak-Preis sollte höher, der Off-Peak-Preis hingegen niedriger sein.

37 Unter den getroffenen Annahmen sind dies 60,3 Pf/pkm im Peak und 24,0 Pf/pkm im Off-Peak. Dabei werden allerdings, anders als im ersten Kapitel, nicht nur Zeitkosten, sondern auch andere externe Kosten des ÖPNV einbezogen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4. Defizit und Defizitausgleich

4.1. Begründung und Definition

Das Finanzierungssystem des kommunalen ÖPNV ist durch eine Vielfalt von Deckungselementen gekennzeichnet. Neben regulären Fahrgeldeinnahmen sind dies in erster Linie Zahlungen der öffentlichen Hände, denen nur zum Teil marktmäßige Gegenleistungen der ÖPNV-Unternehmen gegenüberstehen. Diese Zahlungen verstehen sich als öffentliche Deckungshilfen und werden im allgemeinen mit dem volkswirtschaftlichen Nutzen[38] bzw. den gemeinwirtschaftlichen Verpflichtungen der ÖPNV-Unternehmen begründet und beziehen sich in erster Linie auf die folgenden aus dem Personenbeförderungsgesetz resultierenden Punkte[39]:

- Die Betriebspflicht nach § 21 PBefG und die Fahrplanpflicht nach § 40 PBefG verlangen von den Unternehmen des ÖPNV einen bestimmten Mindestverkehr auf den Strecken, für die sie eine Genehmigung erhalten haben. Dadurch sind die Betriebe in ihrer Entscheidung über Umfang und Dauer ihrer Produktion und Investition nicht autonom, sie können vielmehr gezwungen werden, eine bestimmte Leistung entgegen betriebswirtschaftlichen Erfordernissen aufrechtzuerhalten bzw. sogar auszudehnen.
- Die Tarifgenehmigungspflicht gem. § 39 PBefG unterwirft die ÖPNV-Unternehmen einer staatlichen Genehmigung, die insbesondere auch öffentliche Interessen, z.B. Sozialtarife, berücksichtigt.
- Die aus § 22 PBefG resultierende Beförderungspflicht schließlich verpflichtet die Betriebe, jedermann, der die Beförderungsbedingungen einhält, mit regelmäßigen Beförderungsmitteln zu befördern. Ausgeschlossen werden dürfen lediglich Personen, die eine Gefahr für die Ordnung oder Sicherheit des Betriebes darstellen. Dieses impliziert, daß die Unternehmen ihren Fahrzeugpark so zu dimensionieren haben, daß sie dieser Pflicht jederzeit nachkommen können. Die Kapazitäten sind dementsprechend an der Spitzenlast auszurichten. Vertritt die Genehmigungsbehörde die Ansicht, die vorhandenen Kapazitäten reichen zur Verkehrsbewältigung nicht aus, kann im Rahmen des Aufsichtsrechts nach § 54 PefG die Erweiterung veranlaßt werden. Hierdurch werden nicht nur Kapital-, sondern auch Personal- und Betriebskosten unmittelbar beeinflußt.

Über die definitorische Abgrenzung dieser „öffentlichen Deckungsbeihilfen" an die Betriebe des ÖPNV besteht angesichts einer verwirrenden Begriffsvielfalt nicht immer Einigkeit. Begriffe wie Defizit, Kostenunterdeckung, Fehlbetrag oder

38 Vgl. Intraplan Consult GmbH und G. Heimerl, Kommunaler Nutzen des ÖPNV. Entwicklung von Methoden zur Quantifizierung des kommunalen Nutzens des ÖPNV, Durchführung von szenarienhaften Beispielrechnungen, Erstellung eines Anwenderhandbuchs. Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 70405/93. (Bearb.: H.-U. Mann u.a.) München und Stuttgart 1995.

39 Vgl. auch U. van Suntum [II], Verkehrspolitik. München 1986, S. 7f., und W. Kons, Die Finanzierung der ÖPNV-Betriebe in der Bundesrepublik Deutschland. In: H. Flieger, R. Gutknecht und R. Willeke (Hrsg.), Teil D 4.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Subvention werden teilweise synonym benutzt und je nach Erkenntnisinteresse anders definiert. So veröffentlicht der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) alljährlich den „Fehlbetrag" der VDV-Unternehmen, der auf den bilanziellen Verlusten zuzüglich der Erträge mit Verlustausgleichscharakter basiert[40]. Andere Untersuchungen, wie die regelmäßig für den „Folgekostenbericht"[41] ermittelten Finanzleistungen an den ÖPNV, gehen weit über diese Definition hinaus und orientieren sich am Subventionsbegriff; entsprechend werden andere Zahlungen bzw. Steuerhilfen der öffentlichen Hand mit einbezogen[42].

Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, denjenigen Teil der ÖPNV-Einnahmen zu evaluieren und zu bewerten, dem keine adäquaten marktmäßigen Leistungen gegenüberstehen. Insofern wird der Begriff Defizit oder Kostenunterdeckung hier definiert als Differenz zwischen Gesamtaufwand und den gesamten Fahrgeldeinnahmen. Dieser Defizitbegriff ist einerseits weiter gefaßt als derjenige des VDV, da beispielsweise auch Investitionsbeihilfen einbezogen werden. Andererseits ist er aber enger umgrenzt als die vom Ifo-Institut ermittelten „Finanzleistungen an den ÖPNV", da Finanzleistungen, denen Gegenleistungen gegenüberstehen, wie dies z.B. beim freien Schülerverkehr der Fall ist, nicht subsumiert werden. Definitorisch deckt er sich weitgehend mit der „Kostenunterdeckung" als Erträge minus Kosten, wie sie von der WIBERA für das Bundesministerium für Verkehr ermittelt wurde[43]. Divergenzen ergeben sich allerdings bei der Art der Kostenermittlung: Während die Kapitalkosten bei der WIBERA-Studie als bilanzielle Abschreibungen eingehen, werden hier nur diejenigen Kapitalkosten, die aus ÖPNV-eigenen Mitteln stammen, als Abschreibungen in das Kostenkalkül einbezogen[44]. Öffentliche Investitionszuschüsse werden hingegen mit den tatsächlichen Investitionsausgaben gleichgesetzt[45]. Zwar sollten Investitionen und die entsprechenden Abschreibungen langfristig identisch sein, aufgrund der z.T. enorm langen Abschreibungszeiträume[46] lagen die Investitionen in den letzten 20 Jahren hingegen stets deutlich über den Abschreibungen. Während bei der Kostenpreisermittlung die Nutzung der kapitalintensiven Güter im Mittelpunkt steht und daher von den Abschreibungen ausgegangen werden

---

40 Vgl. Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Statistik '96. Köln 1997, S. 21.

41 Der Bericht der Bundesregierung über die Folgekosten des ÖPNV („Folgekostenbericht") wird seit nunmehr 20 Jahren in Abständen von 5 Jahren veröffentlicht; vgl. Unterrichtung durch die Bundesregierung. Zur Methode vgl. auch R. Ratzenberger unter Mitarbeit von H. Arnold-Rothmaier, Finanzleistungen für den ÖPNV im Jahr 1993. (Ifo-Studien zur Verkehrswirtschaft, Heft 28.) München 1996.

42 So auch H. Kamp, S. 17ff., sowie J. Pucher und M. Wiechers, S. 145ff.

43 Vgl. WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [IV], 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.

44 Die entsprechenden Abschreibungsbeträge werden im Modell berechnet; vgl. Abschnitt 3.2.2. im dritten Kapitel.

45 Zur steuerlichen Behandlung von Investitionszulagen, -prämien und -zuschüssen vgl. E. Potthoff, Investitionsrechnung in Verkehrsbetrieben. In: H. Flieger, R. Gutknecht und R. Willeke (Hrsg.), Teil D 2, S. 36f.

46 So werden Schienenfahrzeuge oder Gleisanlagen über Zeiträume von 20 bis 30 Jahren abgeschrieben. Vgl. E. Potthoff, S. 14ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Übersicht 2

Defizit des kommunalen ÖPNV im Vergleich

1993

	Begriff	Kennzeichen	Betrag
VDV	Fehlbetrag	bilanzielle Verluste zzgl. Erträge mit Verlustausgleichscharakter	7,129 Mrd. DM
Ifo-Institut	Finanzleistungen	alle öffentlichen Zuwendungen, Orientierung am Subventionsbegriff (und darüber hinausgehend)	14,656 Mrd. DM
WIBERA	Kostenunterdeckung	Erträge minus Kosten, Kapitalkosten als bilanzielle Abschreibungen	8,681 Mrd. DM[1]
Hier verwendet	Defizit	Erträge minus Kosten, ÖPNV-eigene Mittel als Abschreibungen, Zuschüsse als Investitionsausgaben	11,724 Mrd. DM[2]

Eigene Berechnungen nach Angaben des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen; R. Ratzenberger unter Mitarbeit von H. Arnold-Rothmaier, S. 132; WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [IV], S. 29ff. – [1]Erträge ohne Betriebsbeihilfen und „sonstige Erträge" (u.a. Auflösung von Rückstellungen, aktivierte Eigenleistungen). – [2]Erträge einschließlich Vergütungen Dritter.

RWI ESSEN

sollte, ist es bei der Erfassung des öffentlichen Zuschußbedarfs für Investitionen hingegen sachdienlicher, von den Ausgaben auszugehen. Zwar sind dadurch aufgrund der oft unsteten Investitionstätigkeit größere Schwankungen bei den Kapitalkosten zu erwarten, als dies bei den Abschreibungen der Fall ist, auf diese Weise lassen sich aber kapitalwirksame Implikationen von Spitzenverkehren unmittelbarer abbilden. Zudem ist die Kompatibilität zu den genannten Angaben des VDV gewährleistet. In Übersicht 2 werden die wesentlichen Merkmale der verschiedenen Defizit- bzw. Finanzleistungsdefinitionen aufgezeigt.

Eine Gegenüberstellung von Aufwendungen und Erträgen des kommunalen ÖPNV zeigt ein stetiges Wachstum des nominellen Defizits von 2,7 Mrd. DM in 1977 auf nunmehr rund 12 Mrd. DM (vgl. Tabelle 17). Da die Erträge in ähnlichem Ausmaß angestiegen sind, ist der Kostendeckungsgrad bis 1990 in etwa konstant geblieben. Mit Eingliederung der neuen Länder ist die Kostendeckung um nahezu 10 vH-Punkte zurückgegangen und hat 1991 erstmalig 50 vH unterschritten. Inzwischen haben aber verstärkte Rationalisierungsbemühungen in den neuen Ländern positive betriebswirtschaftliche Ergebnisse erbracht. Insbesondere dadurch, daß die hohen Investitionsausgaben der Jahre 1992/93 wieder zurückgeführt wurden, ist der Kostendekkungsgrad angestiegen.

Unter dem so ermittelten „Defizitbetrag" läßt sich eine Reihe von Maßnahmen subsumieren, die im folgenden in knapper Form dargestellt werden. Neben Abgeltungszahlungen für die Beförderung von Schülern, Studenten, anderen Auszubildenden, Schwerbehinderten und anderen begünstigten Personengruppen sowie den Einnahmen aus dem freien Schülerverkehr werden dabei die verschiedenen Steuervergünstigungen nicht berücksichtigt. Zwar stehen diesen keine marktmäßigen Gegenleistungen gegenüber, sie erscheinen jedoch als „gesparte Ausgaben" nicht auf

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 17

Aufwendungen, Erträge und Defizit des kommunalen ÖPNV

1977 bis 1995[a]; in Mill. DM

	Aufwendungen				Erträge	Defizit	Kostendeckung in vH
	laufende	Investitionen	Abschreibungen	insgesamt			
1977	5 030	860	255	6 145	3 480	2 665	56,6
1978	5 620	864	263	6 747	3 807	2 940	56,4
1979	6 114	1 132	282	7 528	4 106	3 422	54,5
1980	6 728	1 147	302	8 177	4 253	3 924	52,0
1981	7 227	1 182	333	8 742	4 715	4 027	53,9
1982	7 560	1 082	357	8 999	4 886	4 113	54,3
1983	7 548	1 043	376	8 967	4 996	3 971	55,7
1984	7 642	1 238	378	9 258	5 059	4 199	54,6
1985	7 955	1 155	389	9 499	5 297	4 202	55,8
1986	8 222	1 249	405	9 876	5 240	4 636	53,1
1987	8 627	1 123	415	10 165	5 462	4 703	53,7
1988	8 857	1 293	438	10 588	5 654	4 934	53,4
1989	9 360	1 421	449	11 230	6 323	4 907	56,3
1990	11 092	1 687	481	13 260	7 190	6 070	54,2
1991	14 779	2 604	524	17 907	8 264	9 643	46,1
1992	15 661	3 588	660	19 909	9 193	10 716	46,2
1993	16 585	4 078	826	21 489	9 765	11 724	45,4
1994	16 920	3 807	970	21 697	10 201	11 478	47,0
1995	17 648	3 913	1 078	22 639	10 699	11 940	47,3

Eigene Berechnungen nach Angaben des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen und des Statistischen Bundesamtes. – [a]Ab 1991 Deutschland insgesamt. RWI ESSEN

der Kostenseite. Wollte man die Steuerhilfen in die Betrachtung einbeziehen, müßten sie den Kosten zuaddiert werden, das Defizit würde sich dementsprechend erhöhen. Da die Ermäßigung des Umsatzsteuersatzes auf 7 vH und die Kraftfahrzeugsteuerbefreiung für überwiegend im Linienverkehr eingesetzte Omnibusse jeweils mit der Gemeinnützigkeit des ÖPNV begründet wird[47], liegen hier keine ÖPNV-spezifischen Unterstützungen vor. Infolgedessen wird von einer Korrektur der Kostenunterdeckung um Steuerhilfen abgesehen.

47 Vgl. G. Schulte, Besteuerung der Unternehmen des ÖPNV. In: H. Flieger, R. Gutknecht und R. Willeke (Hrsg.), Teil I 2.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4.2.1 Investitionshilfen nach GVFG

Um die Verkehrsverhältnisse der Gemeinden zu verbessern, erhalten die Unternehmen des ÖPNV (als Destinatar) im Rahmen des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes (GVFG) Investitionsförderungen[48]. Die Mittel werden vom Bund auf der Grundlage des Art. 104a GG „Finanzhilfen für besonders bedeutsame Investitionen der Länder und Gemeinden" zur Verfügung gestellt. Zu diesem Zweck wurden Teile des Mineralölsteueraufkommens zweckgebunden; seit 1972 sind dies 6 Pf/l, die allerdings aufgrund des Haushaltsstrukturgesetzes von 1975 um 10 vH gekürzt wurden. Mit der Novellierung des GVFG 1988 wurde das Volumen der Hilfen auf 2,6 Mrd. DM plafondiert[49]. Nach der Wiedervereinigung sind die Regelungen mehrfach modifiziert und die Mittel kräftig aufgestockt worden. Sie haben die aus der Zweckbindung des Mineralölsteueraufkommens resultierenden Einnahmen insbesondere in den Jahren 1992 bis 1996 erheblich übertroffen (vgl. Tabelle 18).

Mit Beginn des Jahres 1996 sind das Regionalisierungsgesetz[50] und damit verbunden zahlreiche Änderungen im Grundgesetz und im Personenbeförderungsgesetz in Kraft getreten, die die ÖPNV-Verantwortung verstärkt in die Hand der Länder gelegt haben. Zentrale Neuerung ist Art. 106a GG, der zum ersten Mal eine Finanzierungsquelle für den ÖPNV im Grundgesetz festlegt. Damit stehen den Ländern nicht mehr nur Finanzhilfen des Bundes wie beim GVFG, sondern nunmehr originäre Mittel zur Verfügung. Nach Art. 106a GG in Verbindung mit § 5 Abs.1 Regionalisierungsgesetz werden damit eine Zweckbindung aus dem Mineralölsteueraufkommen des Bundes festgeschrieben[51] und die Bundesmittel nach dem GVFG entsprechend zurückgefahren[52]. Mit den Beträgen ist jedoch in erster Linie der Schienenpersonennahverkehr zu finanzieren[53].

Das GVFG-Fördervolumen kommt jedoch nicht ausschließlich ÖPNV-Investitionen, sondern auch dem kommunalen Straßenbau zugute. Die Festlegung des Aufteilungsverhältnisses von ursprünglich 60 vH für den Straßenbau und 40 vH für den ÖPNV

48 Vgl. Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz – GVFG) vom 18. März 1971 (BGBl. I, S. 239ff.) sowie in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Januar 1988 (BGBl. I, S. 100ff.); ein Abriß über Entwicklung und Regelungen der GVFG-Hilfen findet sich in Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.), Bericht über die Verwendung der Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG-Bericht) für das Jahr 1996. Bonn 1997.

49 Vgl. G. Fromm, G., Konsequenzen der Novellierung des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes. „Nahverkehr", Jg. 6 (1988), S. 330ff.

50 Vgl. Gesetz zur Regionalisierung des öffentlichen Personennahverkehrs (Regionalisierungsgesetz) vom 30. Dezember 1993 (BGBl. I, S. 2395).

51 Vgl. hierzu auch G. Girnau, Die Perspektiven des regionalisierten ÖPNV. Unternehmerische Gestaltungsräume bei klarer Finanzverantwortung. „Nahverkehr", Jg. 12 (1994), S. 8ff.

52 1997 sind 3 Mrd. DM der GVFG-Mittel den Regionalisierungsmitteln zugeführt worden.

53 Eine Zusammenstellung aller zur ÖPNV-Regionalisierung relevanten Gesetze von Bund und Ländern findet sich in Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Die gesetzlichen Grundlagen zur Regionalisierung des ÖPNV. Köln 1996.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 18

Kraftstoffabsatz und GVFG-Mittel des Bundes

1980 bis 1997[a]

	Steuerpflichtiger Kraftstoffabsatz	Zweckbindung für GVFG-Zwecke	Verausgabte GVFG-Mittel des Bundes
	in Mrd. l	in Mill. DM	
1980	45,265	2 444	2 373
1981	43,486	2 348	2 390
1982	43,765	2 363	2 541
1983	45,724	2 469	2 450
1984	47,713	2 577	2 507
1985	47,583	2 569	2 632
1986	50,190	2 710	2 614
1987	51,479	2 780	2 842
1988	53,898	2 910	2 691
1989	54,227	2 928	2 631
1990	57,025	3 079	2 626
1991	66,357	3 583	4 502
1992	68,465	3 697	6 776
1993	70,354	3 799	6 114
1994	69,386	3 747	6 280
1995	70,589	3 812	6 280
1996	71,756	3 875	6 280
1997	72,948	3 939	3 280

Nach Angaben in R. Ratzenberger unter Mitarbeit von H. Arnold-Rothmaier, S. 210. – [a]Ab 1991 Deutschland insgesamt.

RWI ESSEN

ist mehrfach geändert und mit dem Steueränderungsgesetz 1992 schließlich grundsätzlich aufgegeben worden; nunmehr können die Länder über die Aufteilung der Mittel weitgehend frei entscheiden. Im Jahre 1993 belief sich der tatsächliche Aufteilungsschlüssel auf 35 vH für den kommunalen Straßenbau und 65 vH für ÖPNV-Investitionen[54].

Zu den förderungsfähigen Vorhaben nach § 2 Abs. 1 GVFG gehören der Bau und Ausbau von Verkehrswegen für den schienengebundenen ÖPNV, zentralen Omnibusbahnhöfen und Haltestellen, Betriebshöfen und zentralen Werkstätten, Park-and-Ride-Anlagen sowie Beschleunigungsmaßnahmen für den ÖPNV. Seit 1988 wird auch die Beschaffung von Standard-Linien- und -Gelenkomnibussen sowie von Schienenfahrzeugen des ÖPNV bezuschußt; in Berlin und den neuen Ländern wird darüber hinaus die Umrüstung von Straßenbahnen unterstützt. Für Vorhaben, die

54 Vgl. Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.), S. 20.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

gefördert werden sollen, sind nach § 5 Abs. 1 GVFG Programme für den Zeitraum der jeweiligen Finanzplanung aufzustellen. Grundsätzlich stellt der Bund das Programm für Vorhaben des ÖPNV mit Ausnahme der Fahrzeugförderung auf. Dabei ist er auf Vorschläge der Länder angewiesen; weder steht ihm ein Vorschlagsrecht zu, noch kann er Vorhaben gegen den Willen der Länder in die Förderung einbeziehen. Die Länder erstellen Programme für den jeweiligen kommunalen Straßenbau und die Bezuschussung von Fahrzeugen[55]. Die Aufteilung der Mittel auf die Länder erfolgt nach einem festgelegten Schlüssel, der sich am jeweiligen nach Typen gewichteten Fahrzeugbestand orientiert (§ 6 Abs. 2 GVFG).

Die Beschaffung von Bussen konnte bis 1991 mit bis zu 30 vH bezuschußt werden, in den neuen Ländern (und bis 1991 in den Zonenrandgebieten) waren dies 37,5 vH. Hierfür wurde den Ländern ein Volumen von 100 Mill. DM im voraus zur Verfügung gestellt. Je nach länderspezifischer Regelung erfolgte darauf aufbauend eine komplementäre Zusatzförderung. Diese knüpfte sich an bestimmte Kriterien; so werden Ersatzbeschaffungen in der Regel nur gefördert, wenn das zu ersetzende Fahrzeug eine Mindestlaufleistung von 400 000 km oder eine Nutzungsdauer von 5 bis 10 Jahren aufweist und innerhalb dieses Zeitraums von der Kraftfahrzeugsteuer befreit war[56]. Ab 1992 ist die Bemessung des Fördersatzes nicht mehr fixiert und in das Ermessen der Länder gestellt. Es steht den Ländern nunmehr frei, inwieweit sie die GVFG-Bundesmittel für ÖPNV-Baumaßnahmen, -Fahrzeugförderung oder – aufgrund der nicht mehr fixierten Quotierung – für den kommunalen Straßenbau einsetzen[57]. Die Länder haben sich darauf verständigt, die Fahrzeugförderung generell auf 50 vH der durchschnittlichen Beschaffungskosten zu begrenzen[58]. Hierfür sind Festbeträge von rund 150 000 DM für Standardlinien- und etwa 225 000 DM für Gelenkbusse vorgesehen; für Niederflurfahrzeuge sind diese Beträge entsprechend höher. Insgesamt kann man davon ausgehen, daß die Neubeschaffung von Fahrzeugen zur Zeit mit durchschnittlich 50 vH einschließlich Komplementärmittel bezuschußt wird. Dieser Fördersatz ergibt sich auch, wenn die Investionen in Höhe von 2,985 Mrd. für Fahrzeuge und 2,584 Mrd. DM für sonstige Investitionen zum Gesamtförderbetrag von 4,514 Mrd. DM (1993) in Bezug gesetzt werden.

Infrastrukturelle Vorhaben wurden mit GVFG-Bundesmitteln in den alten Ländern mit bis zu 60 vH und in den neuen Ländern im Jahr 1991 mit bis zu 75 vH gefördert. Für das Jahr 1992 ist dieser Satz für Bundesprogramme einheitlich auf 60 vH festgelegt und für Programme der neuen Länder auf maximal 90 vH erhöht worden.

---

55 Vgl. A. Holst, A., Erläuterungen zum Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz – GVFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Januar 1988. „Das Deutsche Bundesrecht", Baden-Baden, VII B 71, 597. Lieferung – Juli 1988, S. 12.

56 Vgl. hierzu detailliert H. Hoff, Die Förderung der Busbeschaffung auf der Grundlage des GVFG. „Nahverkehr", Jg. 7 (1989), S. 18ff.

57 Eine kritische Darstellung des GVFG 1992 und seiner Implikationen findet sich bei H. Hoff und T. Muthesius, GVFG '92: Durchbruch für eine Investitionsoffensive im Nahverkehr? Deutlich erhöhte Bundesfinanzhilfen, erweiterter Förderungskatalog und erster Schritt zur Regionalisierung. „Nahverkehr", Jg. 10 (1992), S. 8ff.

58 Vgl. o.V., Bewährungsprobe für das neue GVFG '92. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '92. Köln 1993, S. 13.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 19

Investitionsförderung des ÖPNV[1] im Rahmen des GVFG

1984 bis 1996[a]; in Mill. DM

	Bundesmittel			Komplementärmittel Länder und Gemeinden	Insgesamt
	Fahrzeuge	Infrastruktur	insgesamt		
1984	0	981,4	981,4		
1985	0	1 086,1	1 086,1		
1986	0	1 047,6	1 047,6		
1987	0	1 120,0	1 120,0		
1988	105,4	1 018,2	1 123,6	843,4	1 967,0
1989	101,5	977,5	1 079,0		
1990	96,9	940,6	1 037,2		
1991	218,3	1 363,7	1 582,0		
1992	765,6	1 973,9	2 739,5		
1993	1 402,5	2 194,2	3 596,7	1 265,4	4 862,1
1994	1 294,3	2 338,7	3 633,0		
1995	1 336,9	2 279,4	3 616,3		
1996	1 154,1	2 363,9	3 518,0		

Eigene Berechnungen nach Angaben des Bundesministeriums für Verkehr, des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen und in R. Ratzenberger unter Mitarbeit von H. Arnold-Rothmaier, S. 37ff. – [1]Einschließlich private Unternehmen und NE-Bahnen, jedoch ohne Deutsche Bahn AG. – [a]Ab 1991 Deutschland insgesamt.

RWI ESSEN

Die nach Abzug der GVFG-Bundesmittel verbleibenden Investitionskosten sind von den jeweiligen Ländern und Gemeinden zu tragen; dafür existieren länderspezifische Regelungen. Seit 1992 sind viele Fördersätze in das Ermessen der Länder gestellt worden. Dadurch ist die Einheitlichkeit der Fördersätze aufgegeben worden – mit der Folge, daß die Quantifizierung der Komplementärförderungen zunehmend auf Schätzungen angewiesen ist[59]. So gibt der VDV das Gesamtvolumen der durch das GVFG geförderten ÖPNV-Investitionen (einschl. Fahrzeugförderung, Deutsche Bahn AG und Eigenanteile der Verkehrsunternehmen) für die Jahre 1993 bis 1995 mit konstant 7 Mrd. DM je Jahr an[60]. Im folgenden wird davon ausgegangen, daß die Komplementärförderung die nicht von den Bundesmitteln gedeckte Lücke schließt[61]. Die seit 1984 geleisteten Investitionsförderungen des Bundes, für 1988 und 1993 auch diejenigen der Länder und Gemeinden, sind in Tabelle 19 aufgelistet.

59 Vgl. zu dieser Problematik R. Ratzenberger unter Mitarbeit von H. Arnold-Rothmaier, S. 42f.

60 Hierin sind Leistungen von Bund, Ländern, Gemeinden sowie nicht zuwendungsfähige Bestandteile enthalten. Vgl. Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Statistik '96. Köln 1997, S. 23.

61 Von Ländern und Gemeinden sind darüber hinaus die nicht zuwendungsfähigen Kosten der Investitionsvorhaben zu tragen. Vgl. R. Ratzenberger unter Mitarbeit von H. Arnold-Rothmaier, S. 41.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

4.2.2. Investitionshilfen außerhalb des GVFG

Über die GVFG-Förderung hinaus werden von Bund, Ländern und Gemeinden weitere Investitionshilfen gewährt; sie sind im Hinblick auf ihre Höhe jedoch weit weniger bedeutsam. So werden vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) Investitionszuschüsse im Rahmen des Programms „Förderung der Forschung und Entwicklung für bodengebundenen Transport und Verkehr"[62] gewährt. Von der Gesamtsumme von 86 Mill. DM (1997) sind lediglich 4,4 Mill. DM für den ÖPNV vorgesehen.

Darüber hinaus existieren verschiedene Förderprogramme von Ländern und Gemeinden. Von den Ländern wurden 1993 insgesamt 217 Mill. DM vor allem in Hamburg und Sachsen zur Verfügung gestellt[63]. Die kommunalen Finanzleistungen für die mit ihnen verbundenen Unternehmen beliefen sich für 1993 auf rund 92 Mill. DM[64].

4.2.3. Kooperationsförderungen, Modellvorhaben und sonstige Betriebszuschüsse

Da die Attraktivität des ÖPNV durch die Abstimmung von Fahrplänen und -tarifen in Nahverkehrsregionen beträchtlich gesteigert werden kann[65], sieht § 8 Abs. 3 PBefG in Verbindung mit den jeweiligen Landesgesetzen[66] die Förderung von Verkehrsverbünden und Kooperationen zwischen ÖPNV-Unternehmen vor. Die dadurch entstehenden Mehrkosten bzw. Mindereinnahmen werden von der öffentlichen Hand ausgeglichen. Die Hilfen werden von Ländern und Gemeinden gewährt und beliefen sich für kommunale Unternehmen im Jahre 1993 auf insgesamt 201 Mill. DM.

Modellvorhaben, Planungen, Verkehrserhebungen, Kosten-Nutzen-Analysen usw. werden seit 1993 nur noch von den Ländern gefördert. Bis einschließlich 1992 hatte auch der Bund für ausgewählte Modellversuche Zuschüsse gewährt. Das Beihilfevolumen ist relativ gering und belief sich 1993 auf rund 27 Mill. DM.

---

62 Vgl. Bundeshaushaltsplan 1997, Einzelplan 30, Geschäftsbereich des Bundesministers für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF), Kapitel 3006, Titelgruppe 34, S. 110f.; bis 1995 vgl. Einzelplan 30, Geschäftsbereich des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT), Kapitel 3008, Titelgruppe 32.

63 In Sachsen werden Investitionsmittel im Rahmen des kommunalen Finanzausgleichs zur Verfügung gestellt.

64 Vgl. R. Ratzenberger unter Mitarbeit von H. Arnold-Rothmaier, S. 48.

65 Empirische Untersuchungen vor und nach Gründung des Verkehrsverbundes Rhein-Ruhr 1980 bestätigen, daß die Verbundvorteile zwar allgemein sehr positiv beurteilt werden, hinsichtlich der Verkehrsmittelwahl hingegen mehr „harte Faktoren" wie Pkw-Besitz und Preise ausschlaggebend sind. Vgl. W. Brandenburg, Untersuchungen zur Frage des Einflusses von Veränderungen des Angebots im ÖPNV auf das Verhalten der Verkehrsteilnehmer am Beispiel des Verkehrsverbundes Rhein-Ruhr. Untersuchung der Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen e.V. (STUVA) im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 70 120/82. Köln 1985, S. 64f.

66 In Nordrhein-Westfalen ist dies § 28 Abs. 5 c Landesentwicklungsprogramm.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Darüber hinaus werden Betriebszuschüsse für besondere Maßnahmen von den Ländern gewährt. Beispiele sind der Pendelbusverkehr zwischen Freiburg und dem Flughafen Basel/Mulhouse, Werbemaßnahmen für den Umweltverbund in Hamburg oder „Job-Tickets" in Rheinland-Pfalz. Das Volumen ist vergleichsweise gering und belief sich 1993 auf insgesamt 16 Mill. DM.

4.2.4. Betriebsbeihilfen für ÖPNV-Betriebe

Seit der Wiedervereinigung gewähren die ostdeutschen Bundesländer ihren ÖPNV-Unternehmen allgemeine Betriebsbeihilfen. Das Volumen wird für das Jahr 1993 auf 560 Mill. DM beziffert[67]. Parallel dazu werden Betriebsbeihilfen in Höhe von 402 Mill. DM von den Gemeinden gewährt; sie dienen jedoch direkt dem Verlustausgleich und werden dementsprechend dem Defizitausgleich i.e.S. zugeordnet.

4.2.5. Defizitausgleich i.e.S.

Die verbleibenden Betriebsverluste der kommunalen ÖPNV-Unternehmen werden durch deren Eigentümer, d.h. die Gemeinden, abgedeckt. In den alten Bundesländern wird der überwiegende Teil im kommunalen Querverbund mit Versorgungsunternehmen bzw. aufgrund von Gewinnabführungsverträgen im Rahmen einer Organschaft verrechnet. So ermittelte die WIBERA für 1993 einen Betriebsverlust der kommunalen ÖPNV-Unternehmen in Höhe von 6 379 Mill. DM, wovon 3 475 Mill. DM durch den Querverbund ausgeglichen wurden[68]. Während von den Fehlbeträgen westdeutscher Unternehmen rund 84 vH auf diese Weise abgedeckt wurden, spielt der kommunale Querverbund in den neuen Bundesländern so gut wie keine Rolle; hier wurden lediglich 71 Mill. DM zur Verfügung gestellt.

Typischerweise stammt der im Querverbund praktizierte Defizitausgleich aus Überschüssen kommunaler Versorgungsunternehmen. Durch die Verrechnung von Gewinnen einer Sparte mit Verlusten einer anderen ergeben sich steuerliche Vorteile[69], so daß die Last des Defizitausgleichs von der kommunalen Ebene zum Teil auf Bund und Länder übergeht. Dieser Abwälzungsprozeß hat lediglich auf den Zahlerkreis, nicht jedoch auf die Höhe des ausgeglichenen Fehlbetrags Einfluß. Berechnungen der WIBERA zufolge waren in den alten Ländern 1988 etwa 69 vH und 1993 etwa 59 vH des aus dem Querverbund stammenden Verlustausgleichs steuerlich wirksam[70].

---

67 Vgl. WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [IV], S. 24.

68 Vgl. WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [IV], S. 43f.

69 Zu steuerrechtlichen Aspekten des kommunalen Querverbunds vgl. auch H. Bolsenkötter, Steuerliche Behandlung des Querverbunds. In: G. Püttner (Hrsg.), Der kommunale Querverbund. (Schriftenreihe der Gesellschaft für öffentliche Wirtschaft, Heft 38.) Baden-Baden 1995, S. 111ff.; zu den Synergieeffekten des steuerlichen Querverbunds vgl. auch T. Thiemeyer, Interne Subventionierung, insbesondere beim kommunalen Querverbund. In: R. Schauer (Hrsg.), Der kommunale Querverbund aus der Sicht von Theorie und Praxis. (Schriften zur öffentlichen Verwaltung und öffentlichen Wirtschaft, Band 107.) Baden-Baden 1989, S. 31ff.

70 Vgl. WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [IV], S. 44.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 20

Second-best-optimales ÖPNV-Defizit

1995

Grenzkosten des Pkw im Peak	Optimale Preise	Optimale Einnahmen	Kosten	Second-best-optimales Defizit	
in Pf/pkm					in Mrd. DM
0,0	42,2	48,2	51,1	3,0	1,325
10,0	39,9	45,9	51,1	5,3	2,337
20,0	37,6	43,6	51,1	7,6	3,349
30,0	35,3	41,3	51,1	9,8	4,361
40,0	33,0	39,0	51,1	12,1	5,374
50,0	30,7	36,7	51,1	14,4	6,386
60,0	28,4	34,4	51,1	16,7	7,398
70,0	26,2	32,2	51,1	19,0	8,410
80,0	23,9	29,9	51,1	21,3	9,422
90,0	21,6	27,6	51,1	23,5	10,434
100,0	19,3	25,3	51,1	25,8	11,446
110,0	17,0	23,0	51,1	28,1	12,458
120,0	14,7	20,7	51,1	30,4	13,470
130,0	12,5	18,5	51,1	32,7	14,482
140,0	10,2	16,2	51,1	35,0	15,494
150,0	7,9	13,9	51,1	37,2	16,507
160,0	5,6	11,6	51,1	39,5	17,519
170,0	3,3	9,3	51,1	41,8	18,531
180,0	1,0	7,0	51,1	44,1	19,543
190,0	–1,2	4,8	51,1	46,4	20,555
200,0	–3,5	2,5	51,1	48,7	21,567

Eigene Berechnungen. – Erläuterung vgl. Text.

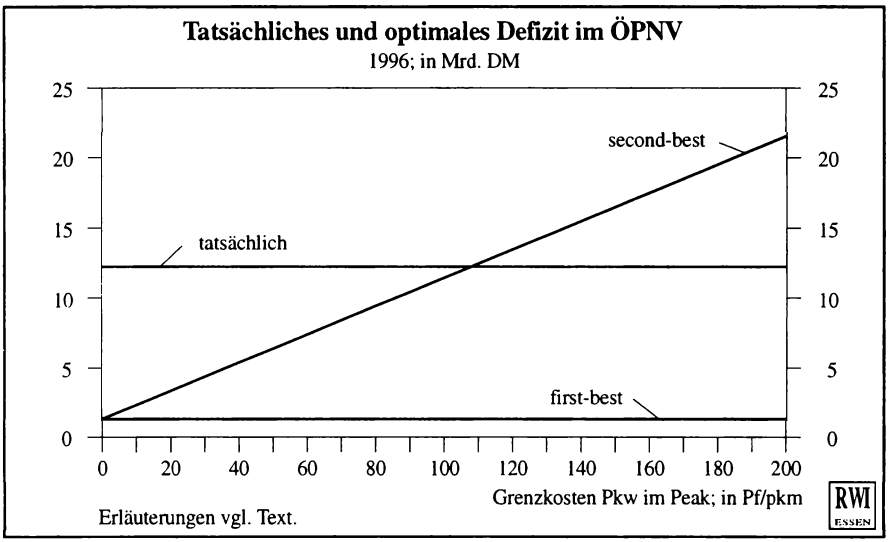
RWI ESSEN

4.3. Beurteilung des Defizits

Inwieweit das Defizit des kommunalen ÖPNV den geschilderten normativen Kriterien entspricht, ist – wie auch beim Fahrzeugbestand und den Transportpreisen – von einer Vielzahl von Annahmen abhängig. So ergeben sich aufbauend auf den oben angenommenen ÖPNV-Grenzkosten durchschnittliche Second-Best-Transportpreise von 42,2 Pf/pkm bei Pkw-Grenzkosten von Null bis zu –3,5 Pf/pkm bei Grenzkosten von 200 Pf/pkm (vgl. Tabelle 20). Der First-Best-Preis entspricht dem Second-Best-Preis bei Grenzkosten von Null und liegt bei 42,2 Pf/pkm, der tatsächliche Preis beträgt 17,8 Pf/pkm. Nimmt man weiter Konstanz öffentlicher Abgeltungsleistungen von rund 6 Pf/pkm an, liegen die ÖPNV-Einnahmen entspre-

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schaubild 8



chend höher. Unter der Annahme konstanter tatsächlicher Kosten von 51,1 Pf/pkm[71] ergibt sich für ein „Optimaldefizit" eine Spannbreite zwischen 1,3 Mrd. im First-Best-Fall und 21,6 Mrd. DM im Second-Best-Fall bei Grenzkosten des Pkw in der Spitzenzeit von 2 DM/pkm.

Das tatsächliche Defizit von rund 12 Mrd. DM 1995 (vgl. Tabelle 17) liegt innerhalb dieser Spannbreite und würde unter Second-Best-Kriterien als optimal gelten, wenn man Pkw-Grenzkosten von etwa 1,10 DM/pkm annähme. Unter der Annahme geringerer Kosten läge das optimale Defizit darunter, sonst darüber. Interessanterweise wäre auch bei Pkw-Grenzkosten von Null die volle Kostendeckung nicht erreicht; das entsprechende Second-Best-Defizit ist dann mit dem First-Best-Optimum identisch und läge bei 1,325 Mrd. DM. Schaubild 8 zeigt den Verlauf des tatsächlichen, des first-best- und des second-best-optimalen Defizits in Abhängigkeit von den Grenzkosten des Pkw-Verkehrs zur Spitzenlastzeit. Dementsprechend ist die Beurteilung des tatsächlichen ÖPNV-Defizits als wohlfahrtsoptimal bzw. -suboptimal nicht eindeutig und nur vor dem Hintergrund entsprechender Annahmen vorzunehmen. Aufgrund der äußerst hohen Varianz bei der Monetarisierung von externen Kosten des motorisierten Individualverkehrs verwundert die unterschiedliche Beurteilung der derzeitigen Kostenunterdeckung im ÖPNV, wie sie sich beispielsweise in der Beurteilung von Nulltarifen ausdrückt, wenig.

71 Mit der Kostenkonstanz sind verschiedene Implikationen verbunden. Zum einen wird der Einfachheit halber angenommen, daß Pkw-Grenzkosten in der Spitzenzeit keine Auswirkung auf die entsprechenden ÖPNV-Kosten haben; dies könnte sich bei zunehmender Staudichte als unrealistisch erweisen. Zudem wird unterstellt, daß andere Bedienungsweisen, z.B. mehr kleinere Busse, keine (spezifischen) Kosteneffekte nach sich ziehen. Unterstellt wird schließlich auch, daß die Leistungserstellung betriebswirtschaftlich effizient ist.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

5. Zwischenergebnis

Obwohl sich die gesamte Personenverkehrsleistung in Deutschland seit 1950 mehr als verzehnfacht hat, konnte der kommunale ÖPNV davon mit einer Steigerung von rund 80 vH kaum partizipieren. Das Verkehrsaufkommen dieser Unternehmen konzentriert sich im wesentlichen auf die stagnierenden Marktsegmente Berufs- und Ausbildungsverkehr und ist von einem charakteristischen Tagesgang mit morgendlichen, mittäglichen und nachmittäglichen Spitzen geprägt. Durch das Zusammenfallen von Berufs- und Ausbildungsverkehr werden insbesondere in der Zeit von 7.00 bis 8.00 Uhr Spitzenwerte erreicht.

Aufgrund der aus dem Personenbeförderungsgesetz resultierenden Beförderungspflicht haben die Unternehmen des ÖPNV ihre Kapazitäten an dieser Spitzenlast auszurichten. Dennoch zeigt sich, daß der Fahrzeugbestand noch deutlich unter dem first-best-optimalen Bestand liegt. Auch die Preisgestaltung wird First-Best-Kriterien nicht gerecht, da die Peak-Preise deutlich unter den Off-Peak-Preisen liegen. Das Prinzip, daß die Kapitalkosten von demjenigen getragen werden sollten, der sie induziert, wird dementsprechend nicht eingehalten. Ob die Tarifgestaltung hingegen zumindest Zweit-Best-Kriterien entspricht, läßt sich nur vor dem Hintergrund der entsprechenden Grenzkosten beurteilen. So wäre ein Spitzenlastpreis von zur Zeit knapp 15 Pf/pkm second-best-optimal, wenn man Pkw-Grenzkosten von 1,60 DM/pkm in der Spitzenlastzeit annähme. Aufgrund der großen Varianz bei der Monetarisierung externer Kosten scheint ein solcher Wert zwar nicht ausgeschlossen. Dieses hätte aber auch zur Konsequenz, daß der Off-Peak-Preis des ÖPNV deutlich unterhalb seines derzeitigen Niveaus liegen müßte. Insofern ist zumindest die Tarifstruktur mit Optimalitätskriterien inkompatibel.

Der Begriff des ÖPNV-Defizits ist hier als Differenz zwischen Gesamtkosten und Fahrgelderlösen definiert worden. Entsprechend werden hierunter nicht nur der verbleibende „Jahresverlust", sondern auch alle öffentlichen Investitions- und Strukturhilfen subsumiert. Sein Volumen beläuft sich zur Zeit auf rund 12 Mrd. DM und liegt damit deutlich über dem First-Best-Defizit von 1,3 Mrd. DM. Werden allerdings die sozialen Kosten des Pkw-Verkehrs in das Kostenkalkül integriert und Zweit-Best-Maßstäbe angesetzt, hinge die Beurteilung der Kostenunterdeckung von der Quantifizierung der jeweiligen Grenzkosten ab. Das derzeitige Defizit würde unter Second-Best-Kriterien als optimal gelten, wenn man Pkw-Grenzkosten von etwa 1,10 DM/pkm annähme. Unter der Annahme geringerer Kosten läge das optimale Defizit unter dem derzeitigen, sonst darüber.

Jedoch hat unabhängig davon, ob man das derzeitige Defizit als optimal oder suboptimal im Sinne von Zweit-Best-Lösungen einstuft, die grundsätzliche Kritik an Second-Best-Lösungen, wie sie im ersten Kapitel dargestellt wurde, weiter Bestand. Demgemäß wäre zu prüfen, inwieweit Marktunvollkommenheiten des Pkw-Verkehrs eben dort internalisiert werden können. Evident ist, daß eine solche Strategie auch Rückwirkungen auf Leistung, Erträge, Kosten und schließlich auf das Defizit des ÖPNV haben wird. Deren Quantifizierung soll in einem ökonometrischen Modell erfolgen, das im folgenden dargestellt wird.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Drittes Kapitel

Empirie: Ein ökonometrisches ÖPNV-Modell für Deutschland

1. Zielsetzung

In den vorangegangenen Kapiteln konnte gezeigt werden, daß die einfache Formel „mehr Fahrgäste – mehr Einnahmen – geringeres Defizit – geringere Preise – mehr Fahrgäste" für den ÖPNV nur begrenzt gilt. Vielmehr ist die Frage nach den jeweiligen Grenzkosten und -erträgen von entscheidender Relevanz. Während ein Spitzenlastfahrgast überdurchschnittliche Grenzkosten verursacht und in der Regel unterdurchschnittliche Grenzerträge erbringt, verhält es sich bei Schwachlastpassagieren genau umgekehrt. Dementsprechend könnten Schwachlastfahrgäste zur Schließung der Deckungslücke beitragen, während die Berufs- und Ausbildungsverkehre in der Spitzenlastzeit tendenziell eine Vergrößerung des Defizits induzieren. Zugleich wird der Regelungsbedarf aufgrund der räumlichen und zeitlichen Konzentration gerade im Spitzenverkehr als besonders hoch eingestuft, so daß verschiedene Instrumente diskutiert werden, die den modal split zugunsten des ÖPNV gerade im Peak verändern sollen. Dies soll zudem möglichst effizient erfolgen.

Aufgrund des komplexen, interdependenten Wirkungsgefüges zwischen Preis, Verkehrsleistung, ÖPNV-Kosten und -Defizit kann eine Lösung dieses Optimierungsproblems nur simultan erfolgen. Insofern werden diese Zusammenhänge in einem formalen Gleichungssystem abgebildet, das diesen Interdependenzen Rechnung trägt. Dieses ökonometrische ÖPNV-Modell stellt ein leistungsfähiges Instrument zur Evaluierung der Wirkungen und Nebenwirkungen verkehrspolitischer Maßnahmen dar. Unter Bezugnahme auf die Ausführungen des theoretischen Teils dieser Arbeit soll dabei das Augenmerk in erster Linie auf Implikationen von ÖPNV- und Kraftstoffpreisvariationen gelegt werden. Im einzelnen werden erklärt und quantifiziert

- die zweckspezifischen Verkehrsaufkommen und -leistungen,
- die Aufteilung auf die einzelnen Verkehrsträger (modal split),
- das Mineralölsteueraufkommen des Pkw-Verkehrs,
- die verkehrsträger- und fahrzweckspezifischen Kreuz- und Eigenpreiselastizitäten,

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- die Auswirkungen der Verkehre auf die einzelnen Kostenblöcke des ÖPNV sowie
- deren Implikationen auf Preise bzw. Defizit.

2. Formaler Aufbau und Datenbasis

Das Modell besteht aus 121 Gleichungen (endogene Variablen), es gehen 71 exogene Variablen ein (vgl. den Anhang). Gedanklich läßt sich das Gesamtmodell in drei Blöcke aufteilen (vgl. Übersicht 3):

- Zunächst werden im „Verkehrsleistungsblock" mit 18 Verhaltensgleichungen Verkehrsaufkommen und Entfernungen nach Zwecken differenziert erklärt. In die Schätzansätze gehen überwiegend demographische, sozioökonomische und verkehrswirtschaftliche Größen ein. Als Produkt aus Aufkommen und Reiseweite ergeben sich die zweckspezifischen Verkehrsleistungen.
- Diese bilden die Grundlage für die verkehrsträgerspezifischen Aufteilungen. Der „modal split-Block" besteht aus 53 Gleichungen. Der split erklärt sich in erster Linie durch Größen wie Transportpreise, Entfernungen, Verfügbarkeit über Verkehrsmittel und Einkommen.
- Der eigentliche „ÖPNV-Block" setzt sich aus 50 Gleichungen zusammen, die überwiegend definitorisch miteinander verknüpft sind. Ausgehend von den zweckspezifischen Verkehrsleistungen erklären sich die Impulse auf die verschiedenen Kostenkomponenten. Als Ergebnis errechnet sich ein Kostenpreis, von dem die öffentlichen Unterstützungszahlungen abgezogen werden. Der so ermittelte zweckspezifische Transportpreis geht als Input wieder in die modal split-Komponente des Modells ein.

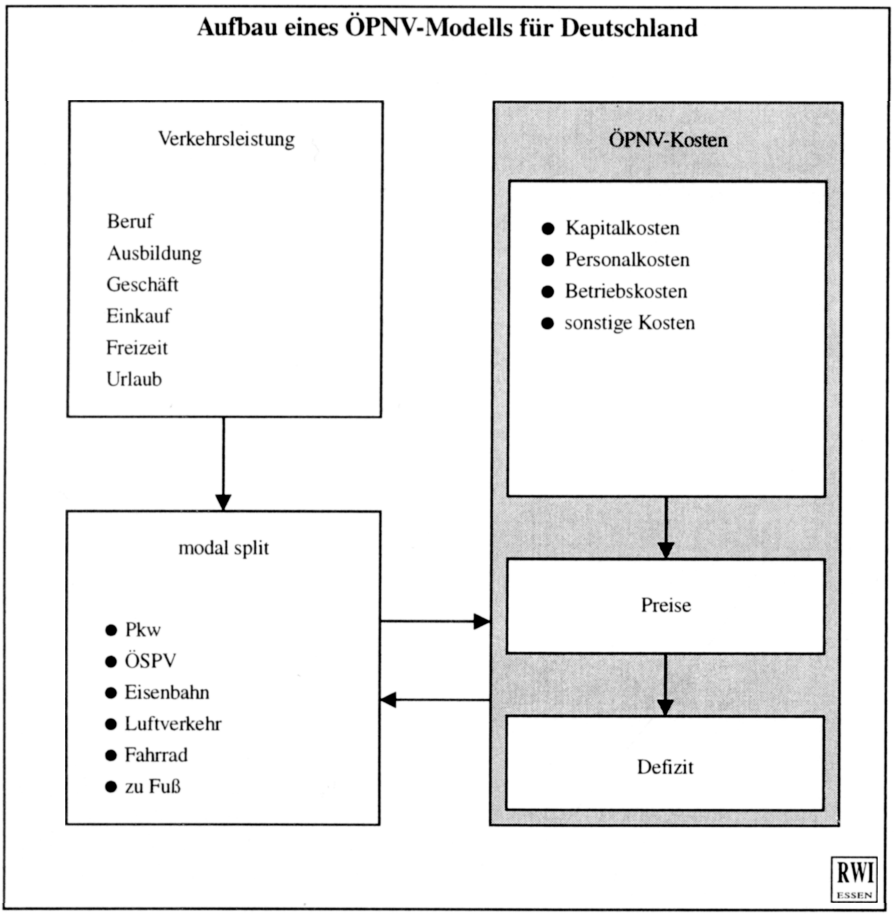
Das Modell ist als ökonometrisches Gleichungssystem auf eine ausreichende Anzahl, entsprechend disaggregierter Daten angewiesen, um die Parameter der einzelnen Verhaltensgleichungen schätzen zu können. Je nach Art der Gleichung und ihrer Spezifikation sollte dieser Datenumfang 10 bis 15 Jahre umfassen. Diese Anforderung läßt sich gegenwärtig nicht vollständig mit amtlichen Daten erfüllen, so daß zum Teil auf Stichprobenerhebungen, Umfrageergebnisse und eigene Schätzungen zurückgegriffen werden mußte. Dieses trifft in besonderer Weise auf den Übergang vom zweiten in den dritten Block, d.h. bei der Transformation des zweckspezifischen ÖSPV- zum ÖPNV-Verkehr zu. Die Aufteilung konnte in erster Linie mit Hilfe von Informationen der großen Verkehrsverbünde bzw. einzelner Unternehmen vorgenommen werden[1].

Das Modell wurde grundsätzlich für die Jahre 1985 bis 1995 geschätzt; für einzelne Gleichungen wurden längere Zeiträume gewählt. Damit umschließt das Modell den Strukturbruch der Wiedervereinigung. Infolgedessen beziehen sich ab dem Jahr 1991 sämtliche Daten auf Deutschland insgesamt, der Einfluß des Bruchs konnte in der

1 Die Daten finden sich in Tabelle A1 im Anhang.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Übersicht 3



Regel aufgefangen werden. Dort, wo dies aufgrund struktureller Unterschiede in dieser Form nicht möglich war[2], wurde auf Dummyvariablen zurückgegriffen. Alle Gleichungen wurden mit der Kleinste-Quadrate-Methode (ordinary least squares, OLS) geschätzt[3]. Es wurden die Software-Pakete IAS sowie dessen Weiterentwicklung VisualEconometrics benutzt[4].

2 So beispielsweise bei den durchschnittlichen Reiseweiten, die in den neuen Bundesländern trotz nunmehr ähnlich hohem Pkw-Besatz deutlich geringer als in den alten Ländern sind.

3 Vgl. hierzu und zu den Prüfmaßen A.H. Studenmund and H.J. Cassidy, Using Econometrics. A Practical Guide. Boston und Toronto 1987, S. 21ff., A. Spanos, Statstical Foundations of Econometric Modeling. Cambridge 1989, S. 448ff., und K. Weber, Wirtschaftsprognostik. München 1989, S. 81.

4 Vgl. T. Liska unter Mitarbeit von H. Sarrazin, A. Kirchen und B. Vieth, InterActive Simulation System (IAS). Reference Manual. Bonn 1989, und S.P. Schleicher and T. Li, VisualEconometrics. Econometric Modeling Kit. Wien 1997.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3. Schätzansätze und Verhaltensgleichungen

3.1. Verkehrsleistung und modal split[5]

Ziel dieser Teilmodelle ist es, ausgehend von 13 exogenen und einer endogenen Variablen (Transportpreis Pkw-Verkehr in Pf/pkm) verkehrsträger- und fahrzweckspezifische Verkehrsleistungen, die jeweiligen Pkw-Kosten sowie die aus dem Pkw-Verkehr resultierenden Mineralölsteuereinnahmen abzubilden (vgl. Übersicht 4). Da der Transport von Personen unterschiedlichen Zwecken dient und dementsprechend von unterschiedlichen Faktoren beeinflußt wird, werden in Anlehnung an KONTIV sechs Verkehrszwecke definiert[6]:

- Berufs-,
- Ausbildungs-,
- Einkaufs-,
- Freizeit-,
- Urlaubs- sowie
- Geschäfts- und Dienstreiseverkehr.

Für jeden dieser Zwecke lassen sich aus der Anzahl der in einer Periode zurückgelegten Wege und deren durchschnittliche Entfernung die gesamten Verkehrsleistungen ermitteln. Dabei hängt die Anzahl der Wege im Berufs-, Ausbildungs- und Einkaufsverkehr insbesondere von demographischen Faktoren, wie der Anzahl der Erwerbstätigen, der Auszubildenden oder der Haushalte, diejenige im Freizeit- und Urlaubsverkehr in erster Linie von Preisen und verfügbaren Realeinkommen ab. Dementsprechend spiegeln sich sowohl konjunkturelle Einflüsse wie beispielsweise Einkommen und Erwerbstätigkeit als auch demographische Einflüsse, wie Schwankungen bei der Zahl von Auszubildenden oder der Trend zu kleineren Haushaltsgrößen, im Verkehrsaufkommen wider. Infolgedessen waren die Variationen des Verkehrsaufkommens in der Vergangenheit eher zyklischer Natur, allgemeine Wachstumstendenzen sind allenfalls beim Freizeit- und Urlaubsverkehr erkennbar (vgl. Schaubild 9).

Anders ist dies bei den durchschnittlichen Entfernungen, die sich für alle Verkehrszwecke deutlich vergrößert haben. Insbesondere die zunehmende Pkw-Verfügbarkeit sowie infrastrukturelle Erschließungsmaßnahmen verbunden mit kommunaler und regionaler Planungspolitik haben zu zunehmend dispersen Siedlungsstrukturen mit räumlichen Funktionsteilungen geführt. Folglich ist die bisherige Entwicklung unter anderem durch eine rasch zunehmende Berufspendlermobilität, räumliche Konzentration der Ausbildungs- und Einkaufsstätten sowie eine räumliche Verschiebung der Freizeitaktivitäten und Urlaubsziele gekennzeichnet (vgl. Schaubild 10).

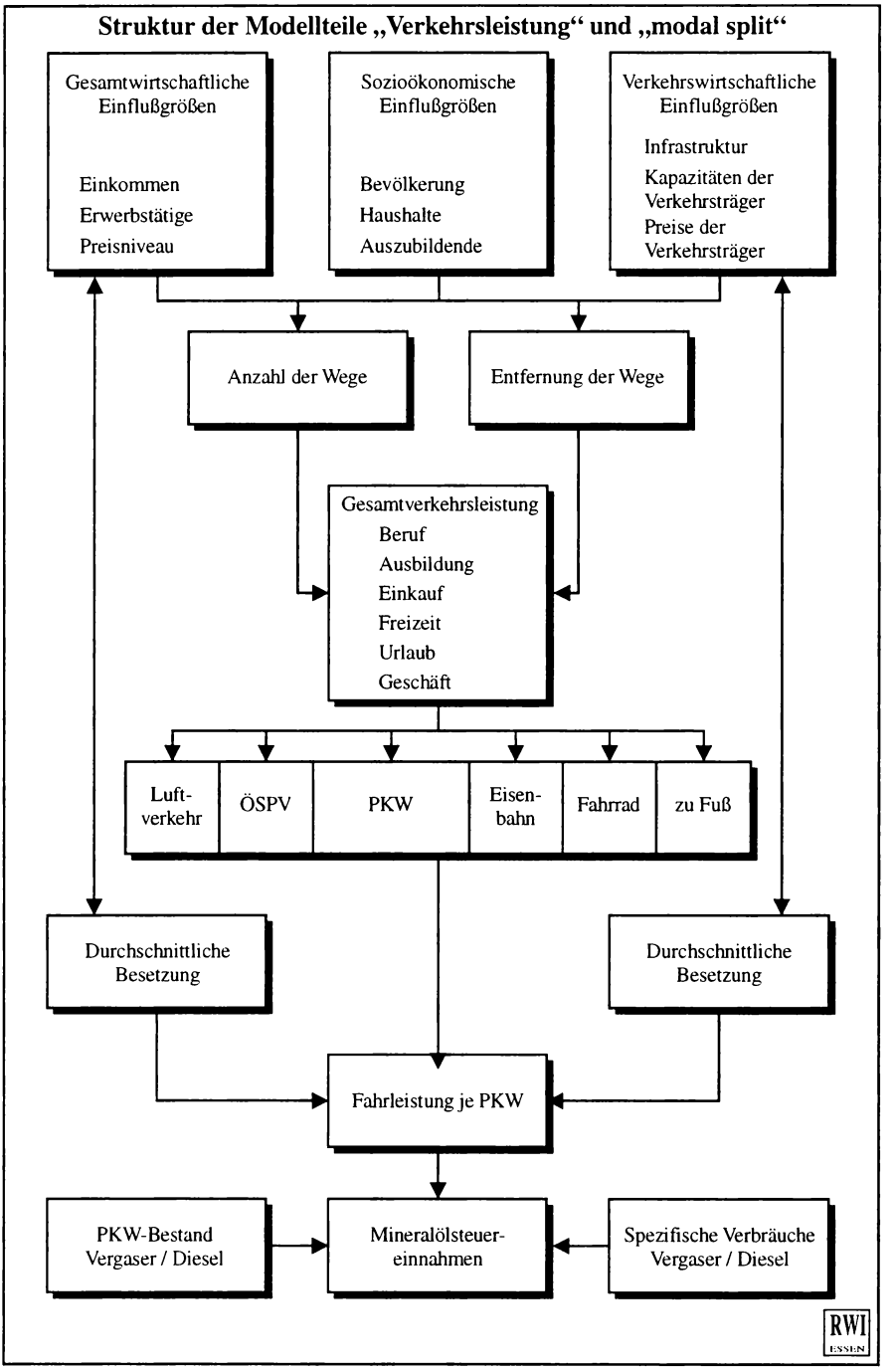
---

5 Die Ausführungen zu diesem Modellteil beziehen sich im wesentlichen auf das Verkehrsmodell des RWI. Zwar sind sämtliche Gleichungen aktualisiert und neu geschätzt worden, die Modellstruktur ist mit diesem aber identisch. Vgl. hierzu auch Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [II], Ein Personenverkehrsmodell für die Deutsche Bahn AG. Gutachten im Auftrag der Deutschen Bahn AG (Bearb.: K.-H. Storchmann.) Essen 1996.

6 Vgl. Bundesminister für Verkehr (Hrsg.).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Übersicht 4

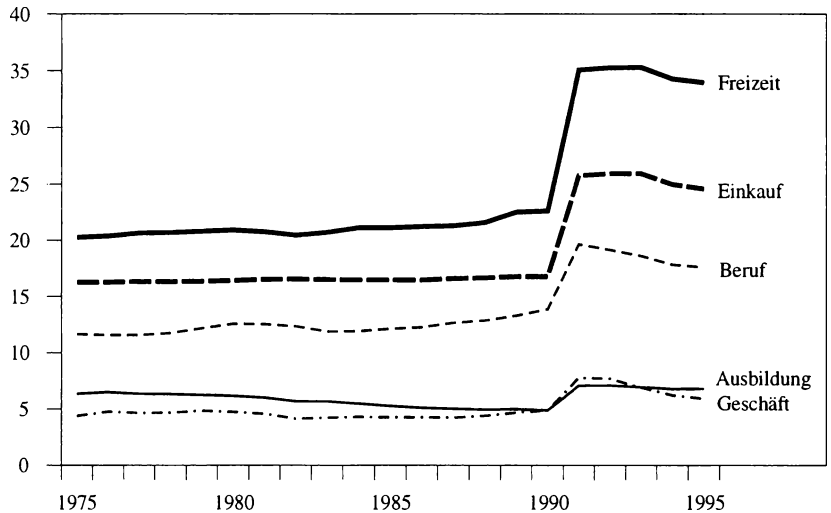


DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schaubild 9

Verkehrsaufkommen nach ausgewählten Zwecken[1]

1975 bis 1995; in Mrd. Wegen



Eigene Berechnungen. – [1]Ab 1991 Deutschland insgesamt.

RWI ESSEN

Die definitorisch ermittelte zweckspezifische Verkehrsleistung wird im „modal split-Block" auf die sechs Verkehrsträger

- Pkw,
- ÖSPV,
- Eisenbahn,
- Luftverkehr,
- Fahrradverkehr und
- Fußgängerverkehr

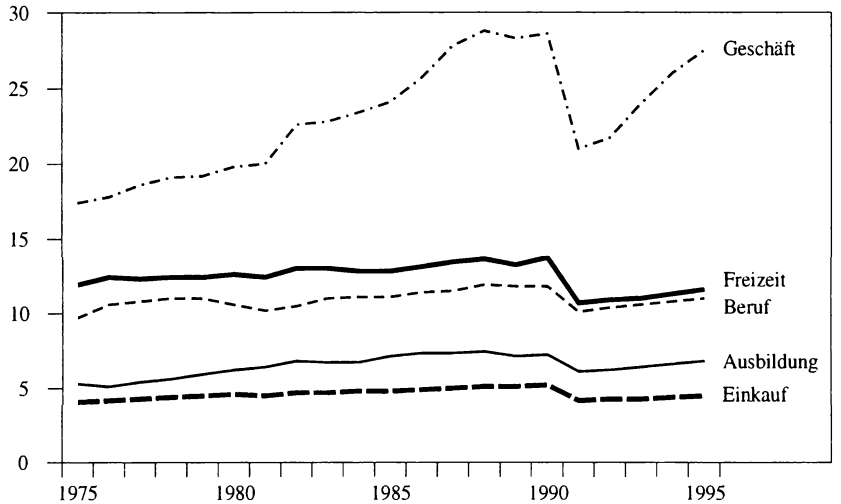
aufgeteilt; die intermodale Konkurrenz ist dabei je nach Art der Leistung mehr oder weniger stark. Der Einfluß von Verkehrsaufkommen, durchschnittlicher Entfernung, Einkommen oder Preisen ist allerdings durchaus unterschiedlich. Es zeigt sich, daß alle Verkehrsträger – wenn auch nicht im gleichen Maße – zwar an steigenden Verkehrsaufkommen partizipieren, der Einfluß der Entfernungen hingegen gegenläufig ist. Während insbesondere die Verkehrsträger Pkw und Eisenbahn von disperseren Siedlungsstrukturen profitieren, werden steigende Wegeentfernungen für den unmotorisierten Verkehr aufgrund seiner geringeren Geschwindigkeit und des eingeschränkten Aktionsradius zunehmend zum Hindernis. Daß die Beziehungen zwischen modal split und Entfernung interdependent sind, zeigt sich besonders

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schaubild 10

Durchschnittliche Entfernung nach ausgewählten Zwecken[1]

1975 bis 1995; in km



Eigene Berechnungen. – [1]Ab 1991 Deutschland insgesamt.

RWI ESSEN

deutlich beim Urlaubsverkehr: Während die Durchschnittsentfernungen 1960 noch bei 270 km lagen und der in den achtziger Jahren einsetzende Luftverkehr eine zunehmende Verlagerung hin zu internationalen oder interkontinentalen Urlaubszielen bewirkt hat, die mit dem Pkw nicht mehr zu erreichen sind, betragen sie derzeit schon gut 1 000 km. Insofern begründen die durchschnittlichen Entfernungen bestimmter Wege besondere Affinitäten zu bestimmten Verkehrsträgern.

Der Einfluß der Transportpreise ist bei den einzelnen Verkehrsträgern unterschiedlich stark ausgeprägt. Während die kostengünstigen unmotorisierten Verkehrsarten eher preisunelastisch reagieren, herrscht unter den anderen Verkehrsmitteln je nach Verkehrszweck eine intensive Preiskonkurrenz. Im Falle des Berufsverkehrs gilt dies insbesondere für den Pkw-Verkehr auf der einen und den Eisenbahn- und Öffentlichen Straßenpersonenverkehr auf der anderen Seite. Relevant ist dabei nicht nur der Eigenpreis, sondern auch derjenige des jeweiligen Konkurrenten, so daß neben Eigenpreiselastizitäten insbesondere auch Kreuzpreiselastizitäten eine große Rolle spielen. Diese Kennziffern werden für alle Verkehrszwecke und -träger modellendogen ermittelt. Als Beispiel dient die Gleichung für die Berufsverkehrsleistung des ÖSPV[7]:

7 t-Werte hier und im folgenden in Klammern.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

$$
\begin{aligned}
(31) \qquad \mathrm{VLOVBER} = {} & \underset{(3,6)}{0{,}00002}\,((\mathrm{BFZOVKOM} \cdot \mathrm{GFZOVKOM})/\mathrm{ET}) \\
& + \underset{(20,2)}{0{,}001}\,\mathrm{AWBER} + \underset{(22,5)}{4{,}484}\,\log(\mathrm{DEBER}) \\
& + \underset{(12,8)}{0{,}409}\,(\mathrm{PXSVBER}(1) - \mathrm{PXOVBER}) + \underset{(5,4)}{1{,}103}\,\mathrm{D91} + \underset{(2,5)}{0{,}423}\,\mathrm{D87}
\end{aligned}
$$

Stützbereich: 1985–95; MAPE: 0,30; SE: 0,142; R^2: 0,995; DW: 2,47

mit:

VLOVBER	: Verkehrsleistung ÖSPV Beruf, in Mrd. pkm;
BFZOVKOM	: Fahrzeugbestand kommunaler ÖPNV;
GFZOVKOM	: Größe je ÖPNV-Fahrzeug, Plätze;
AWBER	: Anzahl der Wege Berufsverkehr, in Mrd.;
ET	: Erwerbstätige Inländer, in Mill.;
PXSVBER	: Preis Pkw-Berufsverkehr, in Pf/pkm;
PXOVBER	: Preis ÖPNV Berufsverkehr, in Pf/pkm;
DEBER	: durchschnittliche Entfernung der Berufswege, in km;
D	: Dummyvariable für das entsprechende Jahr.

Demnach wirken sich zunächst die vorhandenen Platzkapazitäten des kommunalen ÖPNV positiv auf dessen Verkehrsleistung aus. Hier drücken sich zum einen Bequemlichkeitsaspekte gerade zur vollausgelasteten Spitzenzeit aus, zum anderen sind mit höheren Kapazitäten sicherlich auch höhere Bedienungsfrequenzen verbunden. Darüber hinaus wird die Interdependenz der einzelnen Modellteile deutlich: Einerseits wird die Platzkapazität durch den Berufsverkehr determiniert, andererseits hat sie selber aber auch einen signifikanten Einfluß auf die Verkehrsmittelwahl und damit auf den ÖPNV-Berufsverkehr.

Auch mit dem gesamten Berufsverkehrsaufkommen sowie mit den durchschnittlichen Entfernungen ergeben sich positive Korrelationen. Die logarithmische Einbindung der Entfernung in die Gleichung bildet die Sensibilität gerade im mittleren Entfernungsbereich ab. Mit zunehmender Reiseweite nimmt die Intensität dieses Zusammenhangs ab, der ÖPNV kann (und will) gegen Eisenbahn und Pkw nicht mehr konkurrieren.

Schließlich drückt sich im vierten Parameter die Preiskonkurrenz zum Pkw-Verkehr aus. Je geringer die ÖPNV-Tarife im Verhältnis zu den kurzfristigen Grenzkosten des Pkw-Verkehrs[8] sind, um so eher wird der modal split zugunsten des ÖPNV ausfallen und umgekehrt. Dabei muß allerdings darauf hingewiesen werden, daß im gesamten Beobachtungszeitraum ein deutlicher Preisvorteil für den Pkw-Verkehr festzustellen war. Durch die kräftigen Erhöhungen der Kilometerpauschale seit Ende der achtziger Jahre sind die Transportpreise des Pkw teilweise sogar negativ, d.h. durch Benutzung des Pkw können Fixkosten mitgedeckt werden[9]. Die Einbeziehung der Pkw-Preise

8 Hierunter werden ausschließlich die Kraftstoffkosten subsumiert.

9 Eine auf Angaben des ADAC beruhende Auflistung dieser durch die Kilometerpauschale begründeten Deckungsbeiträge nach Pkw-Typen findet sich in R.-U. Sprenger u.a., Das deutsche

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

als verzögerte Variable deutet auf gewisse Informationslücken bei der Preisbeurteilung hin. Die Dummies D87 und D91 bilden Sondereinflüsse in den jeweiligen Jahren ab und gehen als Korrekturgröße wie Absolutglieder in die Funktion ein. So war beispielsweise der Anteil des ÖPNV-Berufsverkehrs 1991 vereinigungsbedingt um rund 1,1 Mrd. pkm höher als durch die beschriebenen Parameter errechnet.

Ähnliche Gleichungen ergeben sich für andere Verkehrsträger bzw. Verkehrszwecke (vgl. Anhang). Aus Zwecken der Kompatibilität mit der zweckspezifischen Gesamtverkehrsleistung ist der Pkw-Verkehr jeweils definitorisch als „Restgröße" berechnet worden. Die Transportkosten des Pkw-Verkehrs lassen sich durch Division der Kraftstoffkosten je Fahrzeugkilometer durch die durchschnittliche Fahrzeugbesetzung berechnen. Da sich diese Auslastungsgrade je nach Fahrzweck deutlich unterscheiden[10], zeigt sich bei den Pkw-Kosten eine Spannbreite zwischen 9,9 Pf/pkm für Einkaufs- und 5,1 Pf/pkm für Urlaubsfahrten (1995). Für Fahrten zum Arbeitsplatz ergibt sich aufgrund der Kilometerpauschale von zur Zeit 70 Pf je Entfernungskilometer ein negativer kurzfristiger Grenzpreis von –1,5 Pf/pkm.

Das gesamte Mineralölsteueraufkommen des Pkw-Verkehrs errechnet sich in einer Definitionsgleichung als Produkt aus den gesamten Fahrzeugkilometern, den exogen vorgegebenen spezifischen Vergaser- und Dieselverbräuchen[11] sowie den entsprechenden Mineralölsteuersätzen.

3.2. ÖPNV-Kosten

3.2.1. Kostenstruktur

In den Kostenblock des ÖPNV-Modells gehen die zweckspezifischen Verkehrsleistungen des ÖSPV als Input ein. Mittels Definitionsgleichungen werden diese Daten in die entsprechenden ÖPNV-Verkehrsleistungen transformiert. Die hierdurch induzierten Implikationen für die Leistungserstellung der ÖPNV-Unternehmen wirken sich ihrerseits auf verschiedene Kostenkomponenten aus. Grundsätzlich kann dabei zwischen Personalkosten, Kosten für Fahrzeuge, Ausrüstungen und Bauten (einschl. Anmietung von Bussen und Investitionszuschüssen) sowie Betriebskosten

---

Steuer- und Abgabensystem aus umweltpolitischer Sicht – eine Analyse seiner ökologischen Wirkungen sowie der Möglichkeiten und Grenzen seiner stärkeren ökologischen Ausrichtung. (Ifo-Studien zur Umweltökonomie, Heft 18.) München 1994, S. 541ff.

10 Während die durchschnittliche Besetzung von Urlaubsfahrten bei 2,5 Personen liegt, sind dies bei Fahrten zum Arbeitsplatz lediglich 1,1 Personen.

11 Grundsätzlich lassen sich auch Pkw-Bestand und -Struktur sowie die spezifischen Verbräuche modellendogen abbilden, aus Gründen der Übersichtlichkeit ist hierauf allerdings verzichtet worden. Ein Vintage-Ansatz ist im RWI-Verkehrsmodell implementiert. Vgl. Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [III], Ein Energiemodell für die Bundesrepublik Deutschland. Gutachten im Auftrag des Bundesministers für Wirtschaft. Band 4: Private Haushalte. (Bearb.: R. Döhrn und R. Neuhaus.) Essen 1987, sowie Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [I], S. 30ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 21

Kostenkomponenten des kommunalen ÖPNV

1980 bis 1995[a]; in Mill. DM

	Personal		Fahrzeuge, Ausrüstungen, Bauten			Betrieb		
	Löhne/ Gehälter	Altersvor-sorgung	Abschrei-bungen	Zuschüsse	Busan-mietung	Material	Antriebs-energie	sonstige
1980	3 769,1	516,7	301,6	1 147,4	265,0	846,2	454,6	876,0
1981	3 933,7	512,8	332,8	1 182,3	279,4	990,2	484,3	1 026,0
1982	4 145,6	519,6	357,4	1 082,1	320,3	930,5	578,7	1 065,0
1983	4 226,6	526,8	375,6	1 042,5	426,0	802,3	557,3	1 009,0
1984	4 249,1	540,4	378,4	1 238,2	491,4	755,9	548,8	1 056,0
1985	4 446,1	506,5	388,6	1 154,6	546,0	753,8	613,7	1 088,0
1986	4 497,7	717,0	404,9	1 248,7	448,2	892,7	536,5	1 130,0
1987	5 003,0	566,7	414,7	1 123,1	436,9	1 123,6	480,8	1 016,0
1988	5 091,7	596,3	438,4	1 292,6	467,4	1 155,1	458,7	1 088,0
1989	5 273,6	509,4	448,9	1 420,9	601,9	1 309,8	492,1	1 173,0
1990	5 742,5	598,0	480,6	1 687,2	955,3	1 777,0	618,0	1 401,0
1991	7 631,9	731,5	523,8	2 604,4	1 102,4	2 411,6	867,8	2 034,0
1992	8 390,3	774,6	660,5	3 587,6	1 266,9	2 437,6	946,5	1 845,0
1993	8 816,1	725,6	825,6	4 077,5	1 450,1	2 409,6	961,9	2 216,0
1994	8 945,0	695,0	969,9	3 807,1	1 707,0	2 227,0	950,0	2 396,0
1995	9 262,0	767,0	1 077,7	3 912,8	1 886,0	2 262,0	944,0	2 527,0

Eigene Berechnungen. – [a]Ab 1991 Deutschland insgesamt.

unterschieden werden[12]. Von den Gesamtkosten in Höhe von 22,6 Mrd. (1995) entfallen rund 44 vH auf den Personalbereich, 30 vH auf den Bereich „Fahrzeuge, Ausrüstungen, Bauten" sowie knapp 26 vH auf den Bereich „Betrieb" (vgl. Tabelle 21).

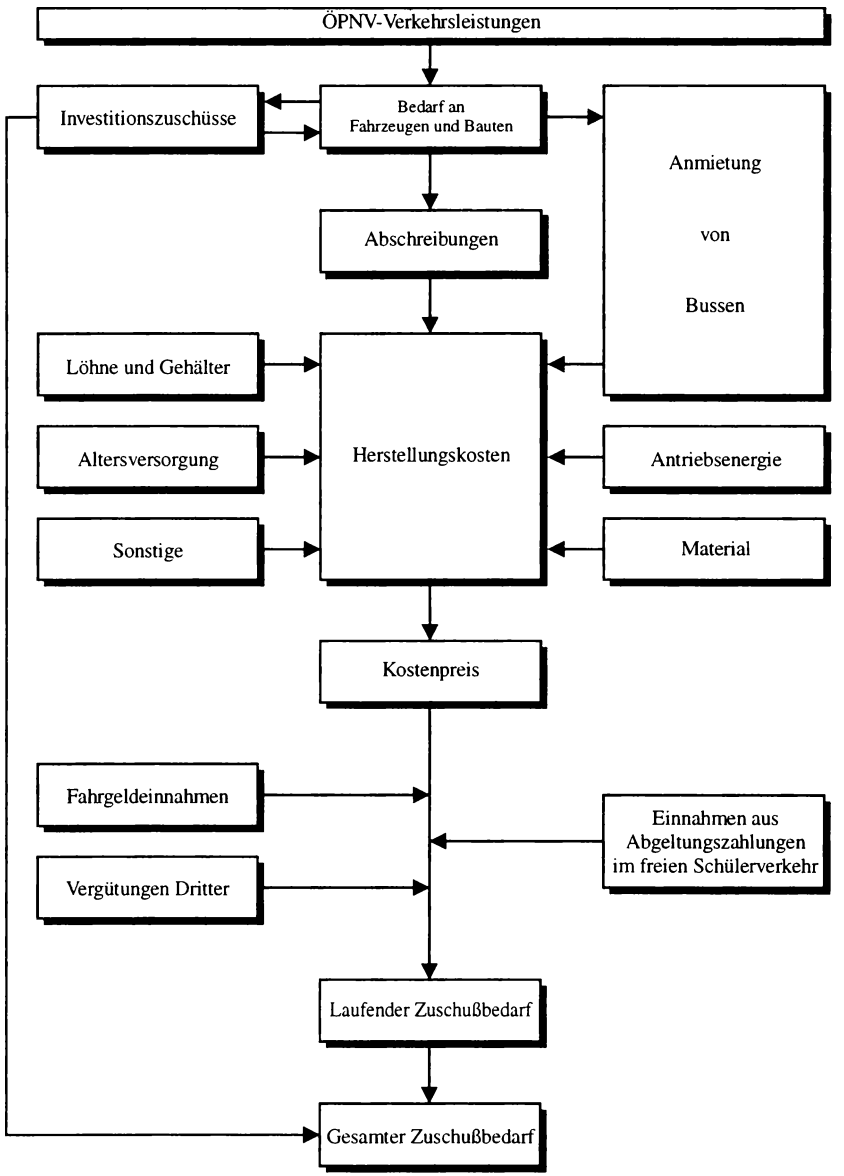
Dabei geht das Segment „Fahrzeuge, Ausrüstungen, Bauten" über den üblichen Begriff der Kapitalkosten weit hinaus. Zum einen enthält es die Kosten für die Anmietung von Fahrzeugen, die streng genommen zu den Betriebskosten gerechnet werden müßten. Da jedoch der Fahrzeugbestand unabhängig davon, ob es sich um eigene oder angemietete Fahrzeuge handelt, durch den Spitzenlastverkehr determiniert wird, scheint eine sachliche Zusammengehörigkeit gegeben. Abschrei-

12 Sehr viel detailliertere Angaben liefern die im vierjährigen Turnus durchgeführten repräsentativen Kostenstrukturerhebungen des Statistischen Bundesamtes. Vgl. Statistisches Bundesamt (Hrsg.) [II], Kostenstruktur der nichtbundeseigenen Eisenbahnen, des Stadtschnellbahn-, Straßenbahn- und Omnibusverkehrs, der Reiseveranstaltung und -vermittlung. 1991. (Fachserie 2: Unternehmen und Arbeitsstätten, Reihe 1.5.1.) Stuttgart 1994.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Übersicht 5

Struktur des Modellteils „ÖPNV-Kosten“



DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

bungen werden hier allerdings nicht vorgenommen. Zum anderen werden öffentliche Investitionszuschüsse getrennt ausgewiesen und ebenfalls nicht den modellierten Abschreibungen zugerechnet. Dies liegt darin begründet, daß im Modell nur eigene ÖPNV-Investitionen, nicht jedoch öffentliche Zuschüsse zu entsprechenden Preiseffekten führen sollen. Würde nämlich der Zuschußanteil der Investitionen mit in das Abschreibungskalkül einbezogen, ergäben sich innerhalb des Modells Doppelzählungen: Einerseits erschienen die Hilfen direkt in den öffentlichen Budgets, andererseits würden sie via Kapitalkosten steigernd auf den Kostenpreis wirken und so zusätzlich den Zuschußbedarf aus dem laufenden Betrieb erhöhen[13].

Übersicht 5 stellt den im Modell postulierten Zusammenhang zwischen Kosten, Preisen und Defizit dar. Demzufolge gehen die Investitionszuschüsse nicht in das Kostenkalkül der ÖPNV-Unternehmen ein und statt dessen dem Gesamtdefizit zugerechnet. Dessen ungeachtet werden sie unter der Annahme, daß der Fördersatz bei Fahrzeugen und Bauten auch bei variablem Bedarf konstant gehalten wird[14], modellendogen ermittelt. Unterschieden werden sieben Kostenblöcke, die den Kostenpreis bestimmen. Unter Abzug marktmäßiger Fahrgeldeinnahmen, öffentlicher Abgeltungszahlungen, der Einnahmen aus dem freien Schülerverkehr sowie Vergütungen Dritter[15] ergibt sich das Defizit aus dem laufenden Betrieb. Zusammen mit den Investitionszuschüssen errechnet sich das Gesamtdefizit.

3.2.2. Fahrzeuge und Abschreibungen

Aufgrund des herausgestellten engen Zusammenhangs zwischen Spitzenverkehrsnachfrage und Kapitalstock kommt diesem Teilaggregat innerhalb des gesamten Modells eine zentrale Bedeutung zu. Ausgehend von der Spitzenverkehrsleistungen der Berufs- und Ausbildungsverkehre kann unmittelbar auf die erforderlichen Transportkapazitäten geschlossen werden (vgl. Übersicht 6). Definitorisch läßt sich der Engpaßfahrzeugbestand als

$$\text{(32)} \qquad \text{BFZOVKOM} = \frac{\text{VLOVKSPI}}{\text{GFZOVKOM} \cdot \text{ALOVKSPI} \cdot \text{KMHOVKOM}} \cdot 1{,}15$$

mit:

BFZOVKOM	:	Fahrzeugbestand kommunaler ÖPNV;
VLOVKSPI	:	Verkehrsleistung kommunaler ÖPNV zur Spitzenlast;
GFZOVKOM	:	Größe je ÖPNV-Fahrzeug;
ALOVKSPI	:	durchschnittliche Platzauslastung in der Spitzenlast;
KMHOVKOM	:	durchschnittliche Geschwindigkeit kommunaler ÖPNV;

13 Vgl. hierzu E. Potthoff, S. 35ff.

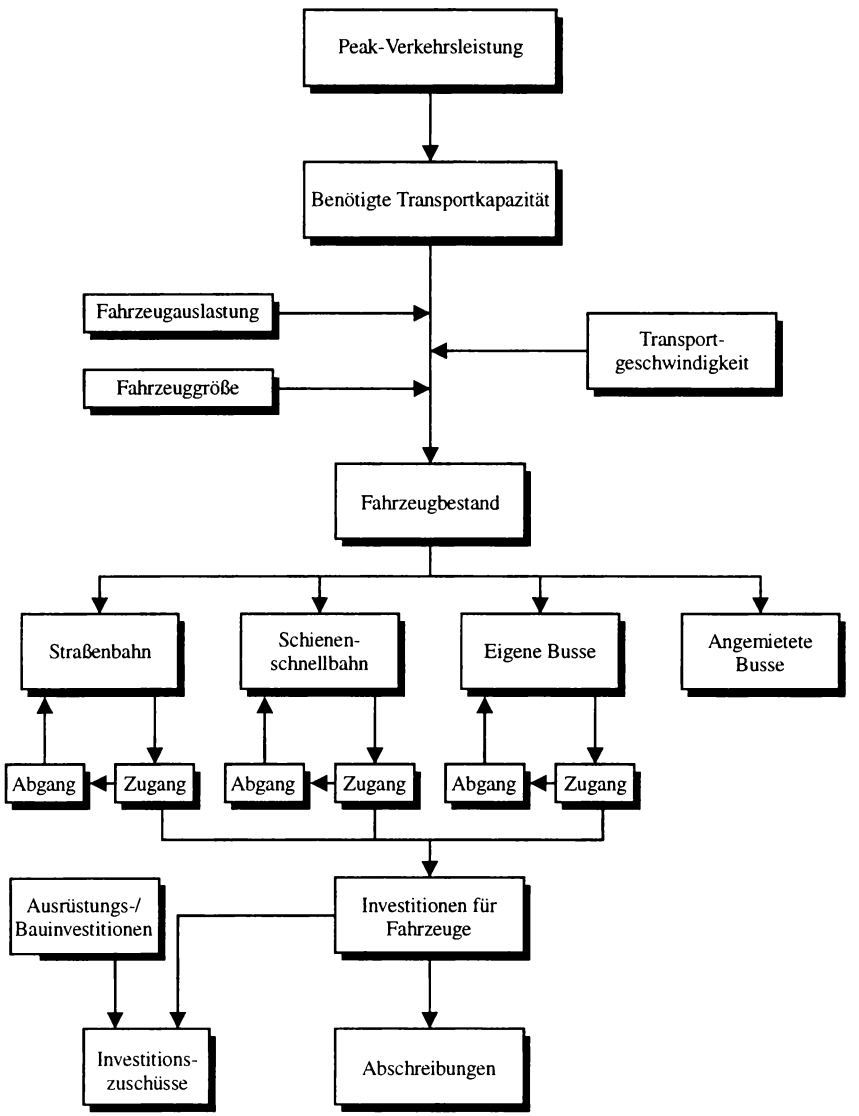
14 Es werden Fördersätze von 50 vH für Fahrzeuge und 100 vH für Bauten angenommen (vgl. das zweite Kapitel). Denkbar wäre natürlich auch, daß der gesamte Zuschußbetrag für Investitionen konstant gehalten wird. In diesem Fall müßten notwendige Investitionen aus unternehmenseigenen Mitteln getätigt werden und würden über den Abschreibungsmodus den Kostenpreis und damit den Zuschußbedarf aus dem laufenden Geschäft erhöhen.

15 Hierbei handelt es sich in erster Linie um Werbeeinnahmen. Sie sind von ihrem Volumen her zwar noch relativ unbedeutend, konnten aber insbesondere in den neunziger Jahren auf nunmehr 274 Mill. DM deutlich gesteigert werden. Damit entsprechen sie inzwischen schon rund 2,6 vH der Fahrgeldeinnahmen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Übersicht 6

Struktur des Modellteils „Fahrzeuge und Abschreibungen“



DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

ermitteln[16]. Es ist unmittelbar einsichtig, daß der erforderliche Fahrzeugbestand neben der Verkehrsnachfrage auch von der durchschnittlichen Fahrzeuggröße, der durchschnittlichen Transportgeschwindigkeit sowie vom Auslastungsgrad zur Spitzenzeit abhängt. So können Steigerungen der mittleren Umlaufgeschwindigkeit zu deutlichen Reduzierungen des benötigten Kapitalstocks mit entsprechenden Effekten für Kapital-, Instandhaltungs- und Personalkosten führen. Entsprechend sind die Unternehmen des ÖPNV sowie die Gebietskörperschaften bestrebt, den Transportfluß auf allen Ebenen zu optimieren. Dazu zählen in erster Linie bauliche Maßnahmen, wie der zunehmende Einsatz von vom Straßenverkehr unabhängigen U- und Schienenschnellbahnen, Busspuren sowie bevorrechtigte Ampelschaltungen an Knotenpunkten[17]. Daneben sollen aber auch die Haltestellenaufenthalte verkürzt werden: Durch den zunehmenden Einsatz von Niederflurfahrzeugen vermindern sich Ein- und Ausstiegszeiten, die Leistungsfähigkeit von Fahrzeugeinstiegen wird optimiert, Fahrkarten sollen überwiegend schon vor Fahrtantritt erworben werden[18]. Alle diese Maßnahmen werden oftmals durch Sonderprogramme der Gebietskörperschaften finanziell unterstützt[19]. Innerhalb des Modells wird die Durchschnittsgeschwindigkeit endogen ermittelt und ergibt sich als gewichtetes arithmetisches Mittel des Fahrzeugbestandes mit den jeweiligen Tempi. Angenommen wurde eine durchschnittliche Transportgeschwindigkeit von 18 km/h für Straßenbahnen, 19 km/h für Busse und 30 km/h für Schienenschnellbahnen[20]. Zwar hat sich die Durchschnittsgeschwindigkeit durch die zunehmende Substitution von Straßen- durch Schienenschnellbahnen bis zum Ende der achtziger Jahre leicht steigern können. Mit Einbeziehung der Busse der Regionalverkehrsgesellschaften und insbesondere der Fahrzeuge in den neuen Bundesländern ist die relative Bedeutung der Schnellbahnen am Bestand jedoch deutlich zurückgegangen. Die Durchschnittsgeschwindigkeit befindet sich mit etwa 19,8 km/h wieder auf dem Niveau von 1980.

---

16 Vgl. auch J.O. Jansson [II], S. 87ff., sowie S. Peters, Betriebswirtschaftslehre des öffentlichen Personennahverkehrs. Berlin 1985, S. 244ff.

17 Vgl. G. Püttner, G., Konzeption und erste Erfahrungen mit Beschleunigungsprogrammen im öffentlichen Personennahverkehr. In: Verband öffentlicher Verkehrsbetriebe (VÖV) (Hrsg.), Jahrestagung '87, Düsseldorf 1988, S. 42ff., o.V. Integration der Straßenbahn in die moderne Stadt. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '91. Köln 1992, S. 47f., o.V., Breites Maßnahmenspektrum der ÖPNV-Beschleunigung. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '92. Köln 1993, S. 36ff., o.V. Schienennetze des Nahverkehrs wachsen. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '93. Köln 1994, S. 39ff., O. Reutter, F.P. Schütte und V. Kreibich, Reisezeitverkürzung im öffentlichen Personennahverkehr. (ILS-Schriften, Nr. 55.) Dortmund 1991.

18 Vgl. F. Pieper u.a.; U. Weidmann, Berechnung der Fahrgastwechselzeiten. Die Leistungsfähigkeit von Fahrgasteinstiegen – Einflüsse und Auswirkungen. „Nahverkehr", Jg. 13 (1995), S. 64ff., o.V. Niederflurtechnik wird auch im Überlandbereich zunehmend eingeführt. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '94. Köln 1995, S. 44f.

19 Vgl. z.B. Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Trendwende zum Nahverkehr. Bussonderspuren, Ampelvorrangschaltungen, Leitsysteme und fahrgastfreundliche Haltestellen im NRW-Aktionsprogramm zur Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs. Gemeindeliste 1993. Düsseldorf 1993, sowie Ministerium für Stadtentwicklung, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Aktionsprogramm zur Beschleunigung und Attraktivitätssteigerung des kommunalen ÖPNV im Straßenraum in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf 1996.

20 Diese Annahmen beruhen auf Fahrplanauswertungen und Angaben verschiedener Verkehrsverbünde bzw. Verkehrsunternehmen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Auch die durchschnittliche Fahrzeuggröße gehört zu den Aktionsparametern der Verkehrsunternehmen zur Beeinflussung des Fahrzeugbestandes. Analog zu den Geschwindigkeiten haben sich in den alten Ländern die durchschnittlichen Fahrzeuggrößen merklich erhöht. Zwar ist die Platzzahl bei den Bussen von 1980 bis 1990 mit etwa 100 nahezu konstant geblieben, die Straßenbahngröße ist jedoch von 169 auf 190, diejenige der Schienenschnellbahnen von 172 auf 192 Plätze deutlich angestiegen. Durch Einbeziehung der wesentlich kleineren Fahrzeuge in den neuen Bundesländern hat sich die Durchschnittsgröße des Gesamtbestandes von noch 118 Plätzen im Jahre 1980 auf nunmehr 99 Plätze je Fahrzeug verringert. Die Platzkapazitäten von Bussen, Straßenbahnen und Schienenschnellbahnen werden getrennt modelliert und anschließend aggregiert; sie sind in erster Linie trendabhängig.

Der durchschnittliche Auslastungsgrad zur Spitzenzeit wird innerhalb des Modells definitorisch als „Restgröße" ermittelt. Dabei ist zu bedenken, daß er als Durchschnittsgröße definiert ist, also insbesondere den ungleichgewichtigen Belastungen auf Hin- und Rückwegen Rechnung tragen muß; er liegt zur Zeit bei rund 33 vH.

Mit dem so ermittelten erforderlichen Fahrzeugbestand ließe sich die Spitzennachfrage jedoch nur dann bewältigen, wenn sich sämtliche Fahrzeuge gleichzeitig im Einsatz befänden. In praxi muß jedoch zu diesen Beständen eine Betriebs- und eine Werkstattreserve addiert werden[21]. „Diese ergibt sich einmal aus der Notwendigkeit, bei Fahrzeugausfällen bzw. unerwarteten verkehrlichen Anforderungen ausreichend einsatzfähige Fahrzeuge zur Verfügung zu haben und zum anderen aus der Tatsache, daß ein bestimmter Anteil an Fahrzeugen durch Instandsetzungsarbeiten in der Werkstatt gebunden ist"[22]. Diese Reservekapazitäten wurden für den gesamten Zeitraum mit konstant 15 vH des im Einsatz befindlichen Bestandes angenommen[23].

Dieser endogen berechnete Bestand teilt sich auf die vier Fahrzeuggruppen Straßenbahn, Schienenschnellbahn, eigene Busse und angemietete Busse auf. Die entsprechenden Daten finden sich in Tabelle 12. Eine endogene Modellierung der Bestandsstruktur erscheint wenig sinnvoll, stattdessen werden feste Quoten vorgegeben, da Entscheidungen über strukturelle Veränderungen mehr politisch als ökonomisch determiniert sind. Dieses gilt für den Bau einer U-Bahn ebenso wie für die Anmietung von Fahrzeugen. Zwar ist die Anmietquote im Verlauf der achtziger Jahre beachtlich angestiegen, ein weiteres Ansteigen scheint allerdings wenig wahrscheinlich. So hat die ÖTV in Nordrhein-Westfalen mit dem Kommunalen Arbeitgeberver-

---

21 Zu den Reservekapazitäten vgl. H. Leuthardt, Die optimale Nutzungsdauer von Omnibussen im ÖPNV. Einzelfallbezogene, rechnergestützte Entscheidungshilfe für die wirtschaftliche Strategie bei der Fahrzeugflottenerneuerung. „Nahverkehr", Jg. 9 (1991), S. 48ff., R. Sterzenbach, Omnibusverkehr. Eine Dienstleistungslehre. München 1991, S. 66.

22 O.V., Instandhaltung von Niederflurfahrzeugen, Ermittlungsverfahren für Fahrzeugreserve und Entsorgungsfragen im Vordergrund. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '92. Köln 1993, S. 26f.

23 WIBERA nahm 1975 eine Reservekapazität von 10 vH an. Vgl. WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [I], S. 23. Krönes weist darauf hin, daß der Grad der Reservekapazität auch von der Unternehmensgröße abhängt. Aufgrund mangelnder Teilbarkeit einzelner Fahrzeuge müssen kleinere Unternehmen oft höhere Reserven vorhalten als größere. Er geht von Werten zwischen 3 und 25 vH aus. Vgl. G. Krönes, S. 133. Unabhängig vom gewählten Wert sind jedoch aufgrund des definitorischen Zusammenhangs Effekte auf die Zielgröße ausgeschlossen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

band NRW 1996 Tarifreformen vereinbart, denen zufolge bei Neueinstellungen im Fahrdienst niedrigere Löhne sowie kostensparende Arbeitszeitregelungen („zweite Tarifebene") vereinbart werden können. Im Gegenzug müssen sich die ÖPNV-Unternehmen allerdings verpflichten, eine bestimmte Fremdvergabequote festzuschreiben sowie Neu-, Um- und Ausgründungen zu unterlassen[24].

Um den Kostenimpuls induzierter Bestandserweiterungen quantifizieren zu können, ist die Ermittlung der Investitionsausgaben erforderlich. Da die Altersstruktur des Fahrzeugbestandes für die Investitionstätigkeit von entscheidender Bedeutung ist, läßt sich aus einer einfachen Bestandserhöhung kein Investitionskalkül ableiten. Folglich läßt sich der entsprechende Kostenimpuls nicht vom Bestand, sondern allein von den Neuzugängen herleiten. Vor diesem Hintergrund wird die Bestandsstruktur von Straßenbahnen, Schienenschnellbahnen und eigenen Bussen in einem Vintage-Ansatz modelliert, d.h. die Zugänge werden definitorisch errechnet. Dieser Ansatz ermöglicht es, nicht nur Erweiterungs-, sondern auch Ersatzinvestitionen zu evaluieren. Ausgangspunkt sind die definitorischen Zusammenhänge zwischen Bestand, Zugang und Abgang

(33) $$B = B(1) + Z - A$$

(33a) $$Z = B - B(1) + A$$

(33b) $$A = B(1) - B + Z$$

mit:

B	: Bestand;
B(1)	: Bestand des Vorjahres;
Z	: Zugang;
A	: Abgang.

Sind die Daten für Bestand und Zugang vorgegeben, ergibt sich der Abgang innerhalb dieses geschlossenen Systems definitorisch. Die auf diese Weise ermittelten Abgangsdaten werden anschließend mittels einer „Sterbefunktion" abgebildet. Dies soll am Beispiel des Zu- und Abgangs von eigenen Bussen verdeutlicht werden. Diese ergeben sich als

(34) $$ZBUSOVKE = BBUSOVKE - BBUSOVKE(1) + ABUSOVKE - DZBUS$$

(35) $$\begin{aligned} ABUSOVKE = {} & 0{,}04 \cdot ZBUSOVKE(1) + 0{,}06 \cdot ZBUSOVKE(2) + \\ & 0{,}08 \cdot ZBUOVKE(3) + 0{,}08 \cdot ZBUSOVKE(4) + \\ & 0{,}09 \cdot ZBUSOVKE(5) + 0{,}11 \cdot ZBUSOVKE(6) + \\ & 0{,}11 \cdot ZBUSOVKE(7) + 0{,}10 \cdot ZBUSOVKE(8) + \\ & 0{,}09 \cdot ZBUSOVKE(9) + 0{,}08 \cdot ZBUSOVKE(10) + \\ & 0{,}06 \cdot ZBUSOVKE(11) + 0{,}04 \cdot ZBUSOVKE(12) + \\ & 0{,}03 \cdot ZBUSOVKE(13) + 0{,}02 \cdot ZBUSOVKE(14) + \\ & 0{,}01 \cdot ZBUSOVKE(15) + DABUS + LBBUS \end{aligned}$$

24 Vgl. o.V., Outsourcing im ÖPNV – Formen, Bedeutung, Entwicklungstendenzen. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '96. Köln 1997, S. 19ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

mit:

ZBUSOVKE	:	Zugang eigene Busse kommunaler ÖPNV;
BBUSOVKE	:	Bestand eigene Busse kommunaler ÖPNV;
ABUSOVKE	:	Abgang eigene Busse kommunaler ÖPNV;
DZBUS	:	Dummyvariable für Zugang eigene Busse;
DABUS	:	Dummyvariable für Abgang eigene Busse;
LBBUS	:	Leistungsberichtigung Abgang eigene Busse.

Hierbei werden die Zugänge grundsätzlich wie in Gleichung (33a) erklärt, die Abgänge hingegen in Abhängigkeit von den Zugängen gesehen. Da unmittelbar einsichtig ist, daß jeder Zugang nach einer gewissen Zeit zum Abgang wird, bildet die Sterbefunktion lediglich die zeitliche Verteilung dieses Prozesses ab. So sind 4 vH aller aus dem Bestand gehenden Busse erst ein Jahr alt, 6 vH 2 Jahre usw. Die überwiegende Mehrzahl der „absterbenden" Fahrzeuge hat ein Alter zwischen 6 und 8 Jahren. Die einzelnen Parameter summieren sich zu Eins. Dementsprechend induziert eine einmalige Bestandserhöhung simultane Erhöhungen bei den Zugängen und zeitverzögerte Abgänge, die dann allerdings wiederum Zugänge (Ersatzinvestitionen) bedingen. Sterbetafeln werden zwar empirisch ermittelt, unterliegen jedoch im Zeitablauf geringfügigen Schwankungen[25]. Damit diese Besonderheiten im Absterbeverhalten nicht übermäßigen Einfluß auf die Funktion ausüben können, sind die Residuen in Form einer Leistungsberichtigung (LBBUS) mit aufgenommen worden.

Innerhalb dieses Systems sind jedoch der einmalige Zugang von gebrauchten Fahrzeugen der Regionalverkehrsgesellschaften und insbesondere derjenige der neuen Bundesländer problematisch. Eine Buchung als Neuzugang wäre sachlich falsch, da diese Gebrauchtfahrzeuge dann deutlich zu spät aus dem Bestand ausscheiden würden. Vielmehr muß angenommen werden, daß insbesondere die 10 000 Fahrzeuge aus der ehemaligen DDR vorzeitig ausgetauscht werden bzw. worden sind. Da keine Informationen über deren Altersstruktur vorliegen[26], werden die Gleichungen (34) und (35) mit Add-Variablen korrigiert. Der Zugang wird um die Gebrauchtfahrzeuge gemindert (DZBUS), der Abgang um die angenommenen Löschungen erhöht (DABUS). Die beiden Größen sind von ihrem Gesamtwert identisch und unterscheiden sich lediglich in der zeitlichen Verteilung.

Aus den Buszugängen sowie den analog ermittelten Zugängen der Straßen- und Schienenschnellbahnen ergibt sich durch Multiplikation mit dem durchschnittlichen Anschaffungspreis die Investitionssumme für Fahrzeuge. Davon werden 50 vH den Zuschüssen zugerechnet, der Rest wird mit einer konstanten Annuität[27] über einen Zeitraum von 10 Jahren abgeschrieben.

---

25 Vgl. auch H. Rohde, Sterbetafeln für Personenkraftwagen und Kombinationskraftwagen. (RWI-Papiere, Nr. 13.) Essen 1981.

26 Informationen zur Bestandsstruktur von Bussen, Straßen- und Schienenschnellbahnen nach Typengruppen sowie technischen Eigenschaften finden sich bei Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (Hrsg.), Motorisierter Verkehr in Deutschland. Energieverbrauch und Luftschadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in der DDR, Berlin (Ost) und der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1988 und in Deutschland im Jahr 2005. Gutachten im Auftrag des Umweltbundesamtes. (Bearb.: U. Höpfner und W. Knörr.) Heidelberg 1992, S. 108ff.

27 Zur Annuitätenmethode vgl. auch W. Effmert, Kosten-, Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnungen im Verkehr. Frankfurt a.M. 1970, sowie E. Potthoff, S. 25f.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Die Bau- und Ausrüstungsinvestitionen wurden als

$$\text{(36)} \quad \text{IBAUOVK} = \underset{(3,4)}{18{,}939}\,\text{VLOVKOM} + \underset{(12,3)}{34655{,}630}\,(\text{DAB92/T})$$

$$+ \underset{(3,8)}{0{,}928}\,(\text{BSSBOVK} - \text{BSSBOVK}(1)) - \underset{(1,8)}{186{,}536}\,\text{D92}$$

$$+ \underset{(2,8)}{0{,}309}\,(\text{IBAUOVK}(14) + \text{IBAUOVK}(15) + \text{IBAUOVK}(16))$$

Stützbereich: 1985–95; MAPE: 3,33; SE: 72,86; R^2: 0,992; DW: 2,93

mit:

IBAUOVK	: Bau- und Ausrüstungsinvestitionen ÖPNV, in Mill. DM;
VLOVKOM	: Verkehrsleistung ÖPNV, in Mrd. Pkm;
DAB	: Dummyvariable ab dem betreffenden Jahr = 1;
BSSBOVK	: Bestand Schienenschnellbahnen ÖPNV;

geschätzt. Es zeigt sich, daß die Bau- und Ausrüstungsinvestitionen im wesentlichen von drei Einflußgrößen bestimmt werden. So wird durch die laufende Verkehrsleistung die Ausrüstungskomponente, durch den Bestandszuwachs bei den kapitalintensiven Schienenschnellbahnen die Erweiterungskomponente und schließlich durch die endogene Verzögerung um 14 bis 16 Jahre die Ersatzkomponente abgebildet. Die Bau- und Ausrüstungsinvestitionen werden annahmegemäß in vollem Umfang den Investitionszuschüssen zugerechnet.

3.2.3. Anmietung von Bussen

Die Aufwendungen der ÖPNV-Unternehmen für das Anmieten von Bussen haben innerhalb der vergangenen 15 Jahre sowohl absolut als auch relativ stark an Bedeutung gewonnen. Ausgehend von 265 Mill. DM 1980 sind sie auf nunmehr knapp 1,9 Mrd. DM deutlich angestiegen (vgl. Tabelle 21); der Anteil an den gesamten Leistungserstellungskosten ist von 3 auf über 8 vH angewachsen. „Während in früheren Jahren private Busunternehmen lediglich zur Abdeckung von Bedarfsspitzen eingesetzt wurden, kommen sie heute weit häufiger und in größerem Umfang bei der ÖPNV-Leistungserstellung zum Zug“[28]. Oft werden ganze Linien oder sogar schon Teil-Netze vergeben[29].

Dieser Kostenblock wird ausgehend vom errechneten Bestand angemieteter Fahrzeuge durch eine Verhaltensgleichung abgebildet. Erwartungsgemäß sind die Aufwendungen stark positiv mit der Anzahl der angemieteten Busse sowie mit dem allgemeinen Preisniveau korreliert.

---

28 O.V., Hinweise zum Einsatz von Subunternehmern im Omnibusverkehr erstellt. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '94. Köln 1995, S. 22.

29 Vgl. o.V., Outsourcing im ÖPNV, S. 19.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3.2.4. Löhne und Gehälter

Aufgrund der hohen Personalintensität der Leistungserstellung sind die Ausgaben für Löhne und Gehälter der mit Abstand größte Kostenblock. Sie belaufen sich zur Zeit auf rund 9,3 Mrd. DM (1995) und haben damit einen Anteil von gut 40 vH an den Gesamtkosten. Aufgrund seiner Bedeutung einerseits sowie des engen Zusammenhangs mit dem Fahrzeugbestand und damit zu den Spitzenverkehren andererseits kommt der endogenen Abbildung dieses Bereichs große Bedeutung zu (vgl. Übersicht 7).

Die Zahl der im kommunalen ÖPNV beschäftigten Personen ist von 85 100 im Jahre 1980 auf 89 300 im Jahre 1990 angewachsen. Daran anschließend ergab sich 1991 vereinigungsbedingt ein Sprung auf nahezu 130 000 Beschäftigte. Dieses Niveau konnte allerdings nicht gehalten werden, so daß der derzeitige Beschäftigtenstand bei rund 120 400 liegt; davon gehören knapp 60 vH zum Fahrpersonal.

Aufgrund der unterschiedlichen Sensibilitäten im Hinblick auf Implikationen der Spitzenverkehre werden im Modell Fahrpersonal und sonstiges Personal unterschieden und getrennt geschätzt. Evident ist die enge Korrelation zwischen Fahrzeugbestand und der Anzahl der beschäftigten Fahrer, was durch den hohen t-Wert der Schätzung unterstrichen wird. Die Dummyvariablen korrigieren die Gleichung um die starken Rationalisierungsmaßnahmen in den neuen Bundesländern

$$\text{(37)} \qquad \underset{}{\text{ETOVKFAH}} = \underset{(67{,}9)}{1{,}738}\ \text{BFZOVKOM} - \underset{(13{,}5)}{713232{,}300}\ (\text{DAB91/T})$$

$$- \underset{(10{,}1)}{18202{,}430}\ \text{D90} - \underset{(2{,}1)}{3658{,}691}\ \text{D91}$$

Stützbereich: 1985–95; MAPE: 1,86; SE:1525,305; R^2: 0,984; DW: 1,72

mit:
ETOVKFAH : Fahrpersonal kommunaler ÖPNV;
BFZOVKOM : Fahrzeugbestand kommunaler ÖPNV.

Auch beim sonstigen Personal[30] zeigt sich eine, wenn auch deutlich schwächere, Abhängigkeit zum Fahrzeugbestand. Da dieser Teil der Belegschaft vom technischen Personal dominiert wird, ist der Zusammenhang wenig verwunderlich. So postulieren auch die Empfehlungen des VDV über den Bedarf an Werkstattpersonal einen festen Zusammenhang zwischen Zahl der Beschäftigten und der Fahrzeuge: Empfohlen werden 0,16 Personen je Fahrzeug[31].

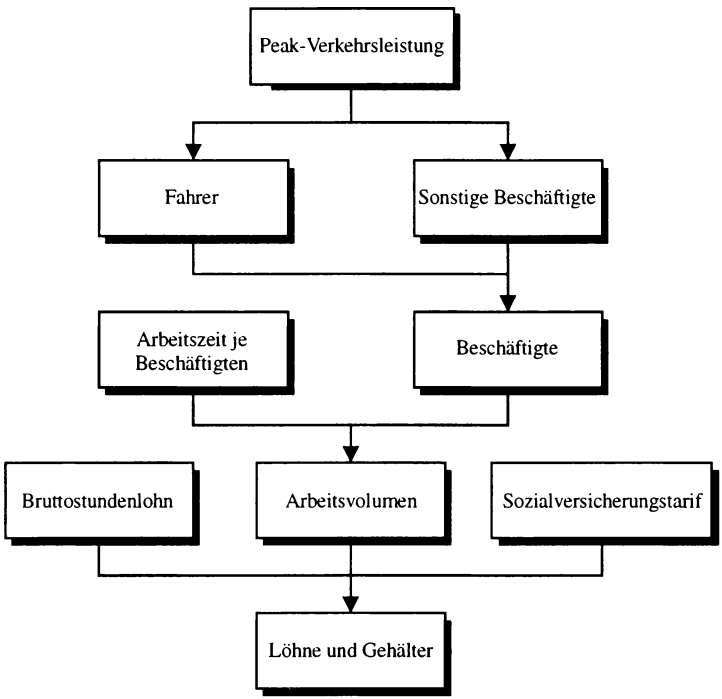
30 Die amtliche Statistik unterscheidet hier zwischen sonstigem Personal in Fahrdienst und Verkehr, technischem Personal und Verwaltungspersonal.

31 Vgl. Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Kennzahlen für den Bedarf an Werkstättenpersonal (Instandhaltung von Linienbussen). (VDV-Schriften, Nr. 881.) Köln 1995, sowie o.V., Kostenminimierung bei der Instandhaltung von Fahrzeugen des ÖPNV. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '94, Köln 1995, S. 42f.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Übersicht 7

Struktur des Modellteils „Löhne und Gehälter“



RWI ESSEN

Multipliziert mit der exogen ermittelten jahresdurchschnittlichen Arbeitszeit je Erwerbstätigen ergibt sich das gesamte Arbeitsvolumen. Aus dieser Größe sowie den ebenfalls exogenen Bruttostundenlöhnen und Sozialversicherungstarifen errechnen sich die Gesamtaufwendungen des kommunalen ÖPNV für Löhne und Gehälter.

3.2.5. Altersversorgung

Aufgrund ihres öffentlichen bzw. semi-öffentlichen Status sind die Unternehmen des kommunalen ÖPNV vielfach durch besondere Verordnung dazu verpflichtet, Ruhegelder oder Pensionen zu zahlen. Die zu zahlenden Beträge sind seit 1980 von 516 Mill. DM auf nunmehr 767 Mill. DM nur moderat angestiegen; ihr Anteil an den Gesamtkosten ist von 6,3 vH auf 3,4 vH merklich zurückgegangen. Der gewählte Schätzansatz erklärt diese Zahlungen in erster Linie durch den Beschäftigtenstand früherer Perioden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3.2.6. Antriebsenergie

Für Antriebsenergie werden zur Zeit knapp 1 Mrd. aufgewendet; das entspricht 5,0 vH der Gesamtkosten. Die relative Bedeutung ist damit seit 1980 (6,5 vH) leicht zurückgegangen. Dieses ist im wesentlichen auf die Entwicklungen beim Verbrauch und Preis von Dieselkraftstoff zurückzuführen. So ist der Verbrauch seit 1980 – trotz Wiedervereinigung – lediglich um 28 vH auf nunmehr 429 Mill. l angestiegen, der Preis ist mit 1,13 DM/l (1995) sogar nominal konstant geblieben. Hingegen ist der Stromverbrauch mit 47 vH deutlich stärker angewachsen. Anders als beim Dieselkraftstoff liegt der Strompreis mit derzeit 21,1 Pf/kWh rund 50 vH höher als 1980.

Um diesen unterschiedlichen Entwicklungen gerecht zu werden, insbesondere aber um den Zusammenhang zum Fahrzeugbestand zu wahren, werden Diesel- und Stromverbrauch gesondert geschätzt. Demnach sind die Verbräuche positiv mit der Anzahl der jeweiligen Fahrzeuge korreliert. Dieser Zusammenhang ist jedoch nicht konstant, da sich auch die Energieeffizienz der ÖPNV-Fahrzeuge verbessert hat. So ist der spezifische Dieselverbrauch von Linienomnibussen Angaben des VDV zufolge seit 1974 merklich zurückgegangen: Lag er damals noch bei 50,2 l/100 km, sind es nun 38,0 l/100 km (1993)[32]. Ähnliche Einsparungen sind für Straßen- und Schienenschnellbahnen belegt[33]. Zur Abbildung dieser Effizienzfortschritte sind jeweils Trendvariablen in die Gleichungen aufgenommen worden. Multipliziert mit den entsprechenden Preisen[34] ergeben sich die jeweiligen Antriebsenergieausgaben. Eine Definitionsgleichung faßt diese zu Diesel- und Stromausgaben zusammen.

3.2.7. Material

Der Materialkostenblock umfaßt ein Volumen von knapp 2,3 Mrd. DM und macht damit – wie auch schon 1980 – rund 10 vH des Gesamtaufwands aus. Unter diesem Begriff werden Ausgaben für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe subsumiert, die der laufenden Leistungserstellung dienen. Insofern erklären sich die Materialausgaben in erster Linie durch die erbrachte Gesamtverkehrsleistung sowie den Preisindex für gewerbliche Verbrauchsgüter.

---

32 Vgl. o.V., Niederflurtechnik wird auch im Überlandbereich zunehmend eingeführt, S. 45.

33 Vgl. Verkehrswissenschaftliches Institut der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (Hrsg.), Spezifischer Energieeinsatz im Verkehr – Ermittlung und Vergleich der spezifischen Energieverbräuche. Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 90247/88 (Bearb.: W. Bialonski u.a.) Aachen 1990, sowie die Vorgängeruntersuchung W. Schwanhäußer u.a., Spezifischer Energieeinsatz im Verkehr – Ermittlung und Vergleich der spezifischen Energieverbräuche. (Forschungsberichte des Verkehrswissenschaftlichen Instituts der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.) Aachen 1981. Zum Energieverbrauch der Fahrzeuge in den neuen Bundesländern vgl. Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (Hrsg.), S. 108ff.

34 Bis zum Jahre 1983 wurde den Unternehmen des ÖPNV eine sogenannte Gasöl-Betriebsbeihilfe gewährt. Hierbei handelte es sich um einen Zuschuß von anfangs 41,1, später 13,75 Pf/l Dieselkraftstoff. Vgl. Gasöl-Betriebsbeihilfe-VO-Straßenverkehr vom 21.12.1973 (BGBl. I, S. 1962), geändert durch die Verordnung zur Änderung der Gasöl-Betriebsbeihilfe-VO-Straßenverkehr vom 30. November 1981 (BGBl. I, 1228).

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

3.2.8. Sonstige

Unter dem Begriff der „sonstigen Kosten" werden alle Aufwendungen zusammengefaßt, die nicht gesondert aufgeführt wurden. Sie stellen eine heterogene Ansammlung von Positionen dar, zu denen beispielsweise Steuern, Zinsen, Versicherungsbeiträge sowie Mieten und Pachten zu zählen sind. Zusammengenommen machen sie etwa 2,5 Mrd. DM aus; dies entspricht rund 11 vH des Gesamtaufwands. Da sich empirisch kein signifikanter Zusammenhang zu Größen wie Verkehrsleistung oder Fahrzeugbestand ergab, wurde diese Größe in Abhängigkeit zum „Trend" sowie zum Preisindex für gewerbliche Verbrauchsgüter geschätzt.

4. Modellvalidierung

Bevor mit einem ökonometrischen Modell Simulationsrechnungen oder Prognosen durchgeführt werden können, sollten Eigenschaften und Erklärungswert des Systems durch Tests validiert werden. Wichtige Hinweise auf die Güte eines Modells lassen sich generell aus einer dynamischen ex post-Prognose innerhalb des Schätzzeitraums gewinnen[35]. Dieses Verfahren soll das Anpassungsverhalten des Gesamtsystems verdeutlichen; auch wenn die Schätzung der einzelnen Gleichungen befriedigende Ergebnisse liefert, so ist es doch möglich, daß sich in der dynamischen Simulation erhebliche Abweichungen von dem historischen Zeitpfad einzelner Variablen ergeben. Ein Modell gilt erst dann als gültig, wenn es

- die Daten, aus denen es konstruiert wurde, ausreichend zuverlässig reproduziert (formale Gültigkeit) und
- dem nachzubildenden System in Verhalten und Struktur ausreichend ähnlich ist[36].

Im folgenden werden die Resultate einer ex post-Prognose für den Zeitraum von 1985 bis 1995 vorgestellt und bewertet. Zur Beurteilung der Anpassungsgüte von ökonometrischen Modellen existiert eine Vielzahl von Prüfmaßen[37]. Die Validierung des ÖPNV-Modells erfolgt anhand der vier Größen:

- mittlerer absoluter prozentualer Fehler (mean absolute percentage error, MAPE),
- mittlerer Fehler (mean error, MEAN),
- mittlerer absoluter Fehler (mean absolute error, MAE) sowie
- Wurzel aus dem mittleren quadratischen Fehler (root mean square error, RMSE).

35 Zu den Kriterien zur Beurteilung der Güte von ökonometrischen Modellen vgl. insbesondere W. Gaab, Ökonometrische Modelle. In: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [IV], Arbeit mit ökonometrischen Modellen. Manuskript, Essen 1991, S. 39ff.

36 Vgl. J. Pagenkopf, Simulation. In: W. Albers u.a. (Hrsg.), Band 6, S. 541.

37 Vgl. K. Weber, S. 177ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 22

Prüfmaße einer ex post-Prognose 1985 bis 1995					
Variable	Bezeichnung[1]	MAPE	MEAN	MAE	RMSE
AWBER	Anzahl Wege: Beruf, Mill.	0,65	31,049	104,344	144,598
DEBER	DE: Beruf, km	0,24	0,000	0,026	0,034
VLBER	VL: Beruf, Mrd. pkm	0,60	0,384	1,064	1,303
AWAUS	Anzahl Wege: Ausbildung, Mill.	1,70	21,238	101,473	120,812
DEAUS	DE: Ausbildung, km	0,92	0,000	0,064	0,075
VLAUS	VL: Ausbildung, Mrd. pkm	1,60	0,171	0,646	0,817
AWEIN	Anzahl Wege: Einkaufen, Mill.	2,03	0,017	437,662	499,046
DEEIN	DE: Einkaufen, km	0,43	0,001	0,020	0,022
VLEIN	VL: Einkaufen, Mrd. pkm	2,03	0,028	1,978	2,237
AWGES	Anzahl Wege: Geschäft, Mill.	3,28	–0,233	160,759	181,786
DEGES	DE: Geschäft, km	2,85	0,066	0,713	0,863
VLGES	VL: Geschäft, Mrd. pkm	4,43	0,610	5,940	6,774
AWFRE	Anzahl Wege: Freizeit, Mill.	1,07	–1,517	306,051	354,584
DEFRE	DE: Freizeit, km	0,67	0,000	0,083	0,105
VLFRE	VL: Freizeit, Mrd. pkm	0,70	0,029	2,343	2,739
AWURL	Anzahl Wege: Urlaub, Mill.	2,64	–0,149	4,255	5,584
DEURL	DE: Urlaub, km	1,79	1,727	10,637	14,184
VLURL	VL: Urlaub, Mrd. pkm	2,08	0,085	2,074	2,454
INSVBER	Insassen Pkw: Beruf, P/FZ	0,07	0,000	0,001	0,001
INSVAUS	Insassen Pkw: Ausbildung, P/FZ	0,18	0,000	0,003	0,004
INSVEIN	Insassen Pkw: Einkauf, P/FZ	0,77	0,001	0,010	0,012
INSVGES	Insassen Pkw: Geschäft,P/FZ	0,25	0,000	0,003	0,004
INSVFRE	Insassen Pkw: Freizeit, P/FZ	1,71	0,002	0,030	0,034
INSVURL	Insassen Pkw: Urlaub, P/FZ	0,92	0,000	0,024	0,027
PXVK	Preis für Vergaserkraftstoff, DM/l	0,00	0,000	0,000	0,000
PXDK	Preis für Diesel, DM/l	0,00	0,000	0,000	0,000
CEMINST	Ausgaben für Mineralölsteuer, Mill. DM	1,16	96,892	313,707	387,065
PXSV	Preis Pkw-Verkehr, Pf/Fzkm	0,00	0,000	0,000	0,000
PXSVBER	Preis Pkw-Verkehr: Beruf, Pf/pkm	1,32	0,000	0,007	0,009
PXSVAUS	Preis Pkw-Verkehr: Ausbildung, Pf/pkm	0,18	0,001	0,013	0,018
PXSVEIN	Preis Pkw-Verkehr: Einkaufen, Pf/pkm	0,77	–0,005	0,064	0,072
PXSVGES	Preis Pkw-Verkehr: Geschäft, Pf/pkm	0,25	0,000	0,018	0,030
PXSVFRE	Preis Pkw-Verkehr: Freizeit, Pf/pkm	1,70	–0,010	0,108	0,123
PXSVURL	Preis Pkw-Verkehr: Urlaub, Pf/pkm	0,91	–0,001	0,040	0,047
VLBVBER	VL: Eisenbahn, Beruf, Mrd. pkm	2,66	–0,035	0,359	0,420
VLOVBER	VL: ÖSPV, Beruf, Mrd. pkm	0,67	0,025	0,134	0,164
VLFRBER	VL: Fahrrad, Beruf, Mrd. pkm	1,33	0,015	0,052	0,067
VLZFBER	VL: zu Fuß, Beruf, Mrd. pkm	1,80	0,009	0,032	0,038
VLSVBER	VL: Pkw, Beruf, Mrd. pkm	0,82	0,370	1,061	1,248
VLBVAUS	VL: Eisenbahn, Ausbildung, Mrd. pkm	3,53	0,009	0,202	0,243
VLOVAUS	VL: ÖSPV, Ausbildung, Mrd. pkm	0,86	0,011	0,135	0,160
VLFRAUS	VL: Fahrrad, Ausbildung, Mrd. pkm	1,13	0,008	0,029	0,036

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

noch Tabelle 22

Prüfmaße einer ex post-Prognose 1985 bis 1995					
Variable	Bezeichnung[1]	MAPE	MEAN	MAE	RMSE
VLZFAUS	VL: zu Fuß, Ausbildung, Mrd. pkm	2,25	0,004	0,035	0,039
VLSVAUS	VL: Pkw, Ausbildung, Mrd. pkm	2,64	0,139	0,369	0,517
VLBVGES	VL: Eisenbahn, Geschäft, Mrd. pkm	2,56	–0,004	0,136	0,195
VLOVGES	VL: ÖSPV, Geschäft, Mrd. pkm	1,17	0,002	0,033	0,039
VLFRGES	VL: Fahrrad, Geschäft, Mrd. pkm	0,46	0,000	0,001	0,001
VLZFGES	VL: zu Fuß, Geschäft, Mrd. pkm	1,65	0,000	0,004	0,005
VLLVGES	VL: Luftverkehr, Geschäft, Mrd. pkm	3,61	0,048	0,759	1,019
VLSVGES	VL: Pkw, Geschäft, Mrd. pkm	4,98	0,563	5,239	6,004
VLBVEIN	VL: Eisenbahn, Einkaufen, Mrd. pkm	4,04	–0,016	0,174	0,208
VLOVEIN	VL: ÖSPV, Einkaufen, Mrd. pkm	1,35	0,000	0,174	0,203
VLFREIN	VL: Fahrrad, Einkaufen, Mrd. pkm	1,50	0,000	0,061	0,078
VLZFEIN	VL: zu Fuß, Einkaufen, Mrd. pkm	1,89	–0,002	0,139	0,164
VLSVEIN	VL: Pkw, Einkaufen, Mrd. pkm	2,24	0,047	1,524	1,681
VLBVFRE	VL: Eisenbahn, Freizeit, Mrd. pkm	2,29	–0,045	0,350	0,409
VLOVFRE	VL: ÖSPV, Freizeit, Mrd. pkm	1,13	–0,002	0,257	0,296
VLFRFRE	VL: Fahrrad, Freizeit, Mrd. pkm	0,77	–0,005	0,070	0,074
VLZFFRE	VL: zu Fuß, Freizeit, Mrd. pkm	0,82	–0,008	0,110	0,128
VLSVFRE	VL: Pkw, Freizeit, Mrd. pkm	0,74	0,089	2,016	2,323
VLBVURL	VL: Eisenbahn, Urlaub, Mrd. pkm	1,29	0,001	0,062	0,078
VLOVURL	VL: ÖSPV, Urlaub, Mrd. pkm	1,94	0,001	0,074	0,111
VLLVURL	VL: Luftverkehr, Urlaub, Mrd. pkm	5,68	0,133	2,794	3,470
VLSVURL	VL: Pkw, Urlaub, Mrd. pkm	3,65	–0,050	1,463	1,579
VLSV	VL: Pkw insgesamt, Mrd. pkm	1,02	1,683	5,969	7,021
VLBV	VL: Eisenbahn insgesamt, Mrd. pkm	1,64	–0,090	0,776	0,906
VLOV	VL: ÖSPV insgesamt, Mrd. pkm	0,63	0,035	0,495	0,561
VLFR	VL: Fahrrad insgesamt, Mrd. pkm	0,73	0,018	0,156	0,188
VLZF	VL: zu Fuß insgesamt, Mrd. pkm	1,05	0,002	0,268	0,330
VLLV	VL: Luftverkehr insgesamt, Mrd. pkm	4,65	0,181	3,255	3,962
VL	VL insgesamt, Mrd. pkm	0,72	1,308	5,754	6,912
VLOVKAUS	VL: kÖPNV, Ausbildung, Mrd. pkm	0,86	0,008	0,080	0,096
VLOVKBER	VL: kÖPNV, Beruf, Mrd. pkm	0,67	0,016	0,087	0,104
VLOVKRES	VL: übriger kÖPNV, Mrd. pkm	1,03	–0,008	0,128	0,161
VLOVKOM	VL. kÖPNV, Mrd. pkm	0,60	0,015	0,223	0,268
VLOVKSPI	VL: kÖPNV, Morgenspitze, Mill. pkm	0,44	0,023	0,102	0,137
BBUSOVKM	Bestand Mietbusse, kÖPNV, Anzahl	0,45	7,805	42,692	54,270
BBUSOVKE	Bestand eigene Busse, kÖPNV, Anzahl	0,45	16,978	92,841	112,823
ABUSOVKE	Abgang eigene Busse, kÖPNV, Anzahl	0,17	0,701	2,896	3,830
ZBUSOVKE	Zugang eigene Busse, kÖPNV, Anzahl	5,48	16,586	119,191	136,732
GFZOVKOM	Größe der Fahrzeuge, KÖPNV, Plätze/Fz	0,31	0,004	0,335	0,429
GSTRABA	Größe der Straßenbahnen, Plätze/Fz	0,37	0,000	0,626	0,847
GBUSOVK	Größe der Busse, kÖPNV, Plätze/Fz	0,37	0,000	0,348	0,516
GSSBOVK	Größe der Schienenschnellbahn, Plätze/Fz	0,37	–0,005	0,686	0,992

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

noch Tabelle 22

Prüfmaße einer ex post-Prognose

1985 bis 1995

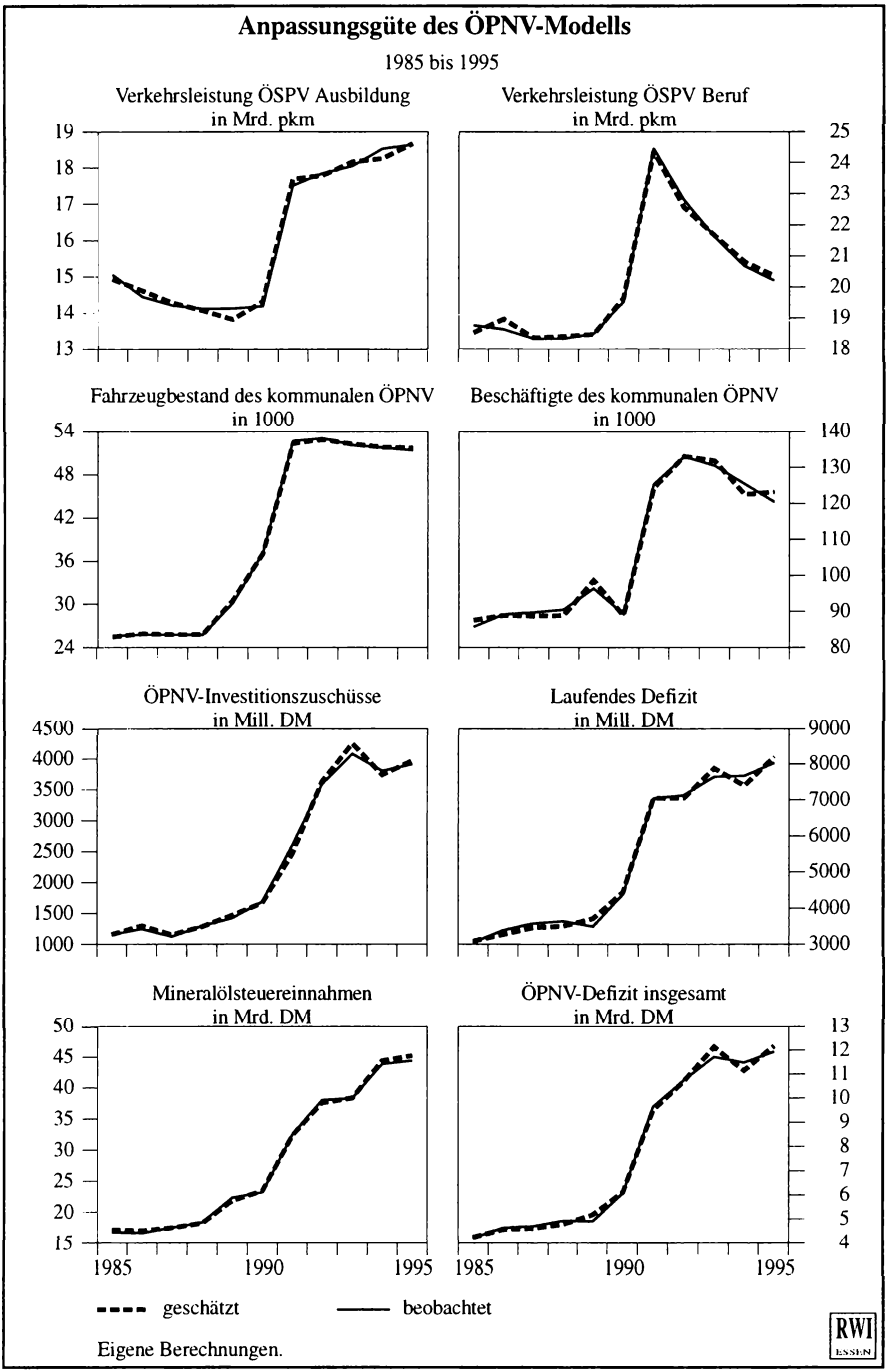
Variable	Bezeichnung[1]	MAPE	MEAN	MAE	RMSE
KMHOVKOM	Durchschnittsgeschwindigkeit kÖPNV, km/h	0,00	0,000	0,000	0,000
BSSBOVK	Bestand Schienenschnellbahnen, Anzahl	0,45	3,918	15,859	19,353
ASSBOVK	Abgang Schienenschnellbahnen, Anzahl	0,07	0,107	0,180	0,286
ZSSBOVK	Zugang Schienenschnellbahnen, Anzahl	7,03	2,577	21,035	25,155
BSTRABA	Bestand Straßenbahnen, kÖPNV, Anzahl	0,45	2,478	21,560	26,427
ASTRABA	Abgang Straßenbahnen, kÖPNV, Anzahl	0,02	0,016	0,108	0,188
ZSTRABA	Zugang Straßenbahnen, kÖPNV, Anzahl	13,87	3,825	27,867	31,413
BFZOVKOM	Bestand Fahrzeuge, kÖPNV, Anzahl	0,45	31,179	172,951	211,641
IFZOVKOM	Investitionen in Fahrz., kÖPNV, Mill. DM	6,18	16,613	74,417	86,875
ANNUI10	Annuität (T=10)	0,00	0,000	0,000	0,000
DEPFZOVK	Abschreibungen Fahrz., kÖPNV, Mill. DM	0,85	1,446	5,095	6,240
IBAUOVK	Invest. Bau/Ausrüstung, kÖPNV, Mill. DM	2,37	6,570	36,550	49,955
ANNUI20	Annuität (T=20)	0,00	0,000	0,000	0,000
DEPAUOVK	Abschreib. Bau/Ausrüstung, kÖPNV, Mill. DM	0,32	5,271	5,271	6,235
DEPOVK	Abschreibungen, kÖPNV, Mill. DM	0,85	1,446	5,095	6,240
BLGHOVK	Bruttolohn und Gehalt, ÖPNV, Mill. DM	1,34	5,105	90,008	112,485
ETOVKFAH	Fahrer, kÖPNV, 1 000	2,04	38,909	1070,193	1243,208
ETOVKRES	Beschäftigte Nicht-Fahrer, kÖPNV, 1 000	1,15	36,729	597,938	823,563
ETOVKOM	Beschäftigte, kÖPNV, 1000	1,34	75,640	1418,454	1700,381
AVO50OV	Arbeitsvolumen, kÖPNV, Mill. Stunden	1,34	0,137	2,587	3,093
HKOVK	Herstellungskosten, kÖPNV, Mill. DM	1,11	5,292	137,484	162,617
COALTOVK	Altersversorgung, kÖPNV, Mill. DM	4,05	4,396	26,708	42,498
COMATOVK	Materialaufwand, kÖPNV, Mill. DM	4,30	–6,673	68,868	79,510
COMIET	Mietkosten Busse, kÖPNV, Mill. DM	3,45	0,258	33,132	44,749
CORESOVK	Sonstiger Aufwand, kÖPNV, Mill. DM	3,22	–0,075	47,757	59,097
COENOVK	Ausgaben Energie, kÖPNV, Mill. DM	2,40	0,859	15,509	17,824
CE07OVK	Ausgaben Diesel, kÖPNV, Mill. DM	2,44	0,272	8,547	11,540
VE07OVK	Verbrauch Diesel, kÖPNV, Mill. l	2,44	0,596	8,114	11,067
CE13OVK	Ausgaben Strom, kÖPNV, Mill. DM	4,63	0,588	11,235	14,481
VE13OVK	Verbrauch Strom, kÖPNV, Mill. kWh	4,63	3,782	57,341	74,277
PXOVK	Kostenpreis, kÖPNV, Pf/pkm	1,14	–0,046	0,413	0,471
DEFOVBER	Defizit: Beruf, kÖPNV, Pf/pkm	1,87	–0,046	0,413	0,471
DEFOVAUS	Defizit: Ausbildung, kÖPNV, Pf/pkm	3,16	–0,046	0,413	0,471
DEFOVRES	Restliches Defizit, kÖPNV, Pf/pkm	7,79	–0,046	0,413	0,471
DEFLFD	Laufendes Defizit, kÖPNV, Mill. DM	2,70	–1,163	132,606	155,394
DEFINV	Investitionszuschuß, kÖPNV, Mill. DM	2,41	14,877	58,173	77,071
DEFIZIT	Gesamtdefizit, kÖPNV, Mill. DM	2,16	13,714	164,159	204,538

Eigene Berechnungen. – [1]Zu den Variablen vgl. Übersicht A1. Es bedeuten: DE: durchschnittliche Entfernung; VL: Verkehrsleistung; kÖPNV: kommunaler ÖPNV.

RWI ESSEN

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schaubild 11



Eigene Berechnungen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Jedes dieser Fehlermaße hat zwar eine eigenständige Bedeutung und mißt eine spezifische Eigenschaft des Modells; für eine qualifizierte Modellanalyse ist jedoch eine Gesamtbetrachtung aller Maße erforderlich.

Der MEAN dient der Überprüfung von einseitigen Unter- oder Überschätzungen über den gesamtem Prognosezeitraum. Ein positiver Wert zeigt eine Über-, ein negativer Wert tendenziell eine Unterschätzung an. Dabei sind allerdings die Dimension und Größenordnung der Variablen zu beachten. Der MAPE ist unabhängig von der Dimension der Variablen. Dennoch fällt dieses Fehlermaß häufig bei Zeitreihen, die um den Wert Null schwanken, vergleichsweise hoch aus, auch wenn die beobachtete Entwicklung durch das Modell angemessen nachgezeichnet wird. In solchen Fällen ist die Aussagekraft des MAE größer, während umgekehrt bei betragsmäßig hohen Variablen ein hoher absoluter Fehler erst dann Hinweise auf eine nichtzufriedenstellende Modellanpassung liefert, wenn auch die MAPE vergleichsweise hoch sind. Der RMSE sollte stets in Zusammenhang mit dem MAE interpretiert werden. Da in dessen Berechnung die Fehler quadriert eingehen, werden große Abweichungen stärker „bestraft" als kleinere. Somit kann der Unterschied von MAE und RMSE als Anhaltspunkt dafür dienen, ob die Fehler relativ gleichmäßig über den gesamten Zeitraum verteilt sind oder ob einige Ausreißer vorkommen: Je kleiner die Differenz, um so homogener ist die Fehlerstruktur.

Die Prüfmaße sind in Tabelle 22 zusammengestellt. Sie zeigen eine insgesamt zufriedenstellende Anpassungsgüte des Modells. So betragen die MAPE durchweg weniger als 5 vH. Bei den Verkehrsleistungen für Berufs- und Ausbildungszwecke sind dies weniger als 1 vH, beim Defizit als Zielgröße des Modells 2,2 vH. Größere Abweichungen bestehen lediglich bei den Neuzugängen der ÖPNV-eigenen Fahrzeuge: Während die Abweichungen bei den Bussen 5,5 vH und bei den Schienenschnellbahnen 7,1 vH betragen, sind dies bei Straßenbahnen 13,9 vH. Dieser Fehler ist in erster Linie auf den Zusammenhang mit den definitorisch ermittelten Abgängen zurückzuführen, so daß sich Schätzfehler auf die Zugänge konzentrieren.

Bei Betrachtung des gesamten Prognosezeitraums zeigt sich, daß sich die Fehler in erster Linie im Zeitraum von 1989 bis 1991 ergeben (vgl. Schaubild 11). Hier drücken sich die Unsicherheiten über das Absterbeverhalten der gebraucht in den Bestand kommenden Fahrzeuge der Regionalverkehrsgesellschaften sowie der neuen Bundesländer aus. Allerdings relativieren sich diese Fehler – insbesondere bei der Straßenbahn – bei Betrachtung des MAE, da es sich hier um relativ kleindimensionierte Größen handelt. Dementsprechend ergeben sich bei den beiden Defizitkomponenten nur noch relativ geringe Abweichungen. Während der MAPE bei den Investitionszuschüssen 2,4 vH beträgt, sind dies beim laufenden Defizit 2,7 vH.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Viertes Kapitel

Empirie: Simulationen

1. Zielsetzung

Versteht man den Begriff Simulation als „Nachahmung von Abläufen realer oder gedachter Systeme"[1] wird klar, daß bei komplexen Systemen neben dem realen Experiment als Untersuchungsinstrument insbesondere formalen Modellen als Ersatzsysteme eine zentrale Rolle zukommt. Anders als intuitive Verfahren besitzen diese nämlich den besonderen Vorteil, daß Implikationen alternativer Annahmen, wie beispielsweise wirtschaftspolitischer Maßnahmen, in einem intersubjektiv nachvollziehbaren Rahmen bestimmt werden können. Neben Simulationen im Rahmen von Politikfolgenabschätzung („simulation approach")[2] kann mit ökonometrischen Modellen auch der Frage nachgegangen werden, welche Maßnahmen eingeführt werden sollten, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen („instrument-target approach")[3].

Grundsätzlich können sämtliche exogenen Größen variiert sowie deren Auswirkungen quantifiziert werden. Im Hinblick auf die Simulationsfähigkeit des vorgestellten Modells können Variationen von

- demographischen und sozioökonomischen Größen (z.B. Bevölkerung, Auszubildende, Beschäftigte),
- gesamtwirtschaftlichen Größen (z.B. Einkommen, Zinsen, Preisniveau) und
- verkehrswirtschaftlichen Größen (z.B. Preise, Kapazitäten, Pkw-Bestand)

evaluiert werden. Bei Bedarf lassen sich auch modellendogen erklärte Variable wie Fahrzeugstruktur oder Defizit exogen setzen und deren Variation simulieren.

Simulationsrechnungen können entweder ex ante oder ex post erfolgen. Bei ex post-Simulationen wird wiederum unterschieden zwischen solchen, die sich inner-

1 J. Pagenkopf, S. 539.

2 Vgl. O. Eckstein (Ed.), Parameters and Policies in the U.S. Economy. (Data Resources Series, vol. 2.) Amsterdam 1976, S. 8.

3 Vgl. J. Tinbergen, On the Theory of Economic Policy. Amsterdam 1952, S. 6ff., und H. Theil, Economic Forecasts and Policy. 2nd Edition, Amsterdam 1961, S. 421ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

halb, und solchen, die sich außerhalb des Stützbereichs (aber noch in der beobachtbaren Vergangenheit) bewegen[4]. Bei den im folgenden darzustellenden Berechnungen handelt es sich um ex post-Simulationen innerhalb des Stützbereichs; sie sind dementsprechend als „Was-wäre-gewesen-wenn-Szenario" zu interpretieren.

Methodisch werden die Abweichungen der Simulationslösung nicht auf die beobachteten Daten, sondern auf die Basis- bzw. Referenzlösung bezogen[5], die in diesem Fall mit der ex post-Prognose identisch ist. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß die Simulationsergebnisse nicht zusätzlich durch Anpassungsfehler belastet sind.

Vor dem Hintergrund der theoretischen Ausführungen der ersten beiden Kapitel werden im folgenden die Implikationen verschiedener preislicher Maßnahmen auf Verkehrsgeschehen und ÖPNV evaluiert. Die fünf Szenarien simulieren jeweils die Einführung von

- Nulltarifen im ÖPNV,
- Ermäßigungen der Spitzenlastpreise in Form von Job- und Semestertickets,
- Ermäßigungen der Schwachlastpreise in Form von Freizeit-Tickets,
- kostendeckenden Ramsey-Preisen sowie von
- Kraftstoffpreiserhöhungen für den Pkw-Verkehr.

Da die verschiedenen Preiselastizitäten modellendogen ermittelt werden und sie für die Interpretation der Szenarien von zentraler Bedeutung sind, wird die Darstellung dieser Kennziffern den Simulationen vorangestellt.

2. Preiselastizitäten

Unter Elastizitäten werden i.d.R. die Verhältnisse relativer Änderungen von abhängiger und unabhängiger Variable verstanden[6]. Im vorliegenden Zusammenhang geben die Preiselastizitäten der Verkehrsnachfrage den Einfluß von Preisen auf die Verkehrsleistungen wieder. Gemäß der Disaggregierung des Modells können dabei unterschiedliche Elastizitätskennziffern, je nach Verkehrsträger und Verkehrszweck, berechnet werden. Tabelle 23 stellt die wichtigsten Ergebnisse der Modellberechnungen zusammen. Dabei ist 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 –

4 Vgl. hierzu auch die graphische Abbildung bei M. Kiy, R. Neuhaus und M. Wenke, Simulationen mit ökonometrischen Modellen. In: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [IV], S. 248.

5 Vgl. M. Kiy, R. Neuhaus und M. Wenke, S. 255.

6 Vgl. H. Gerfin und P. Heimann, Elastizität. In: W. Albers u.a. (Hrsg.), Band 2, S. 353ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 23

Preiselastizitäten von Pkw- und ÖSPV-Verkehrsleistung nach Zwecken

ex post-Simulation; 1985 bis 1995

abhängige Variable		unabhängige Variable	
		Kraftstoffpreis	ÖSPV-Preis
Pkw-Verkehr	Beruf	–0,092	0,045
	Ausbildung	–0,136	0,136
	Geschäft	–0,009	0,001
	Einkauf	–0,020	0,015
	Freizeit	–0,120	0,005
	Urlaub	–0,407	0,009
	insgesamt	–0,102	0,017
ÖSPV	Beruf	0,202	–0,321
	Ausbildung	0,121	–0,121
	Geschäft	0,047	–0,052
	Einkauf	0,031	–0,087
	Freizeit	0,045	–0,076
	Urlaub	0,016	–0,102
	insgesamt	0,070	–0,150

Eigene Berechnungen.

RWI ESSEN

von der Größenordnung her eher mit kurzfristigen Kraftstoffpreiselastizitäten vergleichbar[7].

– Preiselastizitäten sind variabel. Zum einen hängen sie von der Entwicklung weiterer Größen ab, wie beispielsweise des Einkommens[8], zum anderen sind sie abhängig von der Größenordnung der Variation. So legen verschiedene Modellsimulationen die Vermutung nahe, daß die Elastizitätswerte ab einer bestimmten Veränderung zurückgehen („abnehmende Grenzelastizität"). Aus diesem Grund basieren die dargestellten Kennziffern auf „moderaten" Preisvariationen, wie sie auch im Stützbereich zu beobachten waren.

7 Vgl. z.B. M. Gommersbach, Ökonomische Analyse der Pkw-Kraftstoffnachfrage in der Bundesrepublik Deutschland. Dissertation, Köln 1987, S. 96ff.; P.B. Goodwin, A Review of new Demand Elasticities with Special Respects to Short and Long Run Effects of Price Changes. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 26 (1992), S. 155ff.; K.-H. Storchmann, Europäische Umweltabgabe auf den Pkw-Verkehr? Empirische Analyse der Kraftstoffnachfrage. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Jg. 68 (1997), S. 249ff.

8 So ist davon auszugehen, daß der Pkw-Besitz sowie dessen Nutzung mit zunehmendem Einkommen zum indisponiblen Grundkonsum avanciert und die Elastizitätswerte zurückgehen. Vgl. Y. Hsing, On the Variable Elasticity of the Demand for Gasoline. The Case of the USA. „Energy Economics", Amsterdam, vol. 12 (1990), S. 132ff.; T.H. Oum, W.G. Waters II and J.-S. Young, Concepts of Price Elasticities of Transport Demand and Recent Empirical Estimates. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 26 (1992), S. 139ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Bei einer Erhöhung der Vergaser- und Dieselkraftstoffpreise um 10 vH zeigen sich beim Pkw-Verkehr die größten Reaktionen im Freizeit- und Urlaubsbereich; Elastizitäten von –0,120 bzw. –0,407 stehen nur sehr unelastische Reaktionen bei den anderen Fahrzwecken gegenüber. Allenfalls der Ausbildungsverkehr zeigt sich mit einem Wert von –0,136 noch relativ preissensibel. Dies scheint ein deutliches Indiz dafür zu sein, daß die Pkw-Nutzung insbesondere für Fahrten zum Arbeitsplatz sowie für geschäftliche Zwecke nahezu schon zum Grundbedarf zu zählen ist, während der Pkw im Freizeitbereich wohl am ehesten entbehrlich scheint. Dies ist wenig überraschend und entspricht im wesentlichen vorangegangenen Untersuchungen[9].

Demgegenüber zeigt sich die ÖSPV-Nachfrage weit weniger sensibel im Hinblick auf die Kraftstoffpreise; insgesamt gesehen liegt die Kreuzpreiselastizität bei 0,07. Dieses niedrige Niveau ist in zahlreichen empirischen Untersuchungen bestätigt worden[10]. Überraschend ist hingegen, daß sich die Werte nicht als Spiegelbild der Pkw-Kennziffern verstehen. Hohe Preiselastizitäten im Pkw-Freizeitverkehr werden folglich nicht von vergleichbar hohen Kreuzpreiselastizitäten beim ÖSPV begleitet. Dies ist darauf zurückzuführen, daß Pkw-Freizeitverkehr bei Kraftstoffpreiserhöhungen nicht auf andere Verkehrsmittel umschwenkt, sondern überwiegend vermieden wird; das Verhältnis dieser beiden Verkehrsmittel ist im Freizeitbereich wenig substitutiv. Anders im Berufs- und Ausbildungsverkehr: Aufgrund der Unabwendbarkeit des Bedarfs verursachen geringe Abwanderungen vom Pkw-Verkehr relativ hohe Zuwanderungen beim ÖSPV. Dies liegt naturgemäß auch in der Größenordnung der Verkehre begründet. Ein Wechsel von nur 1 vH der Pkw-Verkehrsleistung bei den Zwecken Beruf und Ausbildung verursacht einen Zuwachs von 4,2 vH beim ÖSPV. Zusammenfassend induzieren Preiserhöhungen beim Pkw-Verkehr also in erster Linie modal shifts im Bereich des Berufs- und Ausbildungs- verkehrs, während Pkw-Freizeitverkehre tendenziell eingeschränkt werden.

Dieser Logik folgen auch die Implikationen von ÖSPV-Preisvariationen. Angesichts eines insgesamt ausgesprochen unelastischen Nachfrageverhaltens, was auch in früheren Untersuchungen vielfach bestätigt wurde (vgl. Tabelle 24)[11], reagieren lediglich ÖSPV-Berufs- und Ausbildungsverkehre auf Preiserhöhungen vergleichsweise sensibel und wandern zum motorisierten Individualverkehr. Im Bereich des Freizeit-, Urlaubs- und Einkaufsverkehrs existieren hingegen kaum substitutive Beziehungen. Fahrpreiserhöhungen gegenüber wird in der Regel unelastisch reagiert, ein Wechsel erfolgt in erster Linie hin zu den unmotorisierten Verkehrs-

9 Einen Überblick über bisherige empirische Untersuchungen liefern T.H. Oum, W.G. Waters II and J.-S. Young, S. 143ff.; vgl. auch M. Schmid, Auswirkungen der Kraftstoffbesteuerung auf die Pkw-Fahrleistungen im Freizeitverkehr. (Veröffentlichungen aus dem Institut für Straßen- und Verkehrswesen der Universität Stuttgart, Nr. 21.) Dissertation, Stuttgart 1996.

10 Vgl. z.B. T.H. Oum, W.G. Waters II and J.-S. Young, S. 150ff.; G. de Rus, Public Transport Demand Elasticities in Spain. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 24 (1990), S. 189ff.; U. Teichmann, U., Die Nachfrageelastizität im innerstädtischen Individualverkehr – dargestellt am Beispiel ausgewählter Städte Nordrhein-Westfalens. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Jg. 54 (1983), S. 71ff.

11 Dies wird auch durch eine empirische Untersuchung der Nachfrage bei verschiedenen Nachfragergruppen und Fahrscheinarten bestätigt; vgl. W. Frank, Auswirkungen von Fahrpreisänderungen im öffentlichen Personennahverkehr. Dissertation, Berlin 1990, S. 47ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 24

Empirische Untersuchungen zu den Preiselastizitäten des ÖPNV in Deutschland

1960 bis 1985

Verfasser	Ort der Untersuchung	Zeitraum	Elastizitätswert	Art der Elastizität
Erbe	Duisburg	1960 bis 1967	–0,5	Eigenpreis
Kindt	6 ausgewählte Großstädte	1955 bis 1966	–0,2 bis –0,41	Eigenpreis
Pudenz	17 ausgewählte Großstädte	1958 bis 1971	–0,25 bis –0,45	Eigenpreis
Gehrtz	alte Bundesländer	1960 bis 1974	–0,35 bis +0,27	Eigenpreis
Brög	München	1977	–0,54 bis 0	Eigenpreis
Teichmann	Bonn, Krefeld, Viersen	1973 bis 1981	–0,19 bis +0,52	Kreuzpreis
Frank	ausgewählte Städte	1984 bis 1985	–0,11 bis –0,31	Eigenpreis

Nach Angaben in W. Frank, S. 22 und S. 86f.

RWI ESSEN

arten[12]. Offensichtlich ist der Preis nur ein untergeordnetes Kriterium unter vielen anderen, wie Pünktlichkeit, Erreichbarkeit usw.[13] Insbesondere die geringe Off-Peak-Elastizität steht dabei im Widerspruch zu dem bei De Borger u.a. erwähnten Elastizitätswert von –0,87 (vgl. Tabelle 2), was die Wirksamkeit von Second-Best-Maßnahmen tendenziell erhöhen dürfte. Aus der höheren Eigenpreiselastizität im Peak folgt aber auch, daß bei einer kostendeckenden Ramsey-Lösung Peak-Preise nicht zwingend höher als Off-Peak-Preise sein müssen. Die Preisrelationen hängen hier vielmehr vom Verhältnis der jeweiligen Grenzkosten zueinander und von der Höhe des zu deckenden Defizits ab; hierdurch bestimmt sich die Konstante k.

12 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"; H. Leopold, Grundsätzliche und aktuelle Fragen der Tarifgestaltung im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Jg. 54 (1983), S. 124ff. Mit einem Wert von –2,14 ausgesprochen elastisch ist dagegen die sogenannte interne Preiselastizität, d.h. die Substitution von Mehrfahrtenkarten durch Zeitkarten. Vgl. W. Frank, S. 92, und S. Albers, S. 122ff.

13 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. R. Bennet, Increasing the Attractiveness of Public Transport. Report at the UITP-Congress. Rom 1971, S. 19. Weimer hat die Bewertungen unterschiedlichen Fahrzwecken zugeordnet; vgl. K.H. Weimer, Unterschiede in der Bedeutung verschiedener Qualitätsebenen des ÖPNV und ihre Konsequenzen für die künftige Nahverkehrspolitik. „Internationales Verkehrswesen", Hamburg, Jg. 26 (1974), S. 210ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 25

Wirkungen eines Nulltarifs auf den modal split 1995				
	Referenzlösung	Nulltarif	Abweichung von der Referenzlösung	
	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. RWI ESSEN

3. Szenario 1: Nulltarife

Als Second-Best-Ansatz zielt der Nulltarif darauf, möglichst viele Pkw-Fahrer zum Umstieg auf den ÖPNV zu bewegen. Da angenommen wird, daß Preise zu den maßgeblichen Determinanten der Verkehrsmittelwahl gehören, soll dies mit einer Tarifabsenkung beim ÖPNV auf Null erreicht werden. Zudem wird davon ausgegangen, daß öffentliche Verkehrsmittel mehrheitlich von Beziehern geringer Einkommen genutzt werden. Insofern sollen mit Nulltarifen auch verteilungspolitische Ziele verfolgt werden[14].

Bei Nulltarifen werden die Verkehrsleistungen des ÖSPV von 86,6 auf dann 109,5 Mrd. pkm deutlich ansteigen (vgl. Tabelle 25). Dieser Zuwachs wird nahezu ausschließlich im Ausbildungs- und Berufsverkehr erfolgen. Zwar können Pkw-Verkehrsleistungen in Höhe von rund 19 Mrd. pkm attrahiert 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 shifts in Relation zum Gesamtverkehr, können Nulltarife lediglich 2,5 vH der mit Pkw erbrachten Verkehrsleistungen umlenken.

14 Vgl. P. Bohley, S. 123f., sowie M. Behnke, Die Funktion der Fahrpreise. Niedrig-Tarife im ÖPNV aus ökonomischer Sicht. „Nahverkehr", Jg. 11 (1993), S. 30ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Zwar werden die ÖPNV-Verkehrsleistungen im Durchschnitt nur um 26,5 vH ansteigen, aufgrund der Konzentration auf die Berufs- und Ausbildungsverkehre wird die Verkehrsspitze aber um über 51 vH wachsen (vgl. Tabelle 29). Dadurch wird eine Aufstockung des Fahrzeugparks um rund 26 500 Fahrzeuge bzw. um 34 vH erforderlich; auch die Beschäftigtenzahlen werden von 123 000 auf 202 000 ansteigen. Die hierdurch induzierten Kostenimpulse erhöhen die Herstellungskosten um 9,6 Mrd. DM. Zusammen mit den auf Null sinkenden Fahrgeldeinnahmen steigt das Defizit der kommunalen ÖPNV-Unternehmen von 12,2 auf 29,8 Mrd DM bzw. um 145 vH (vgl. Tabelle 30). Bei gleichzeitigem Rückgang der Mineralölsteuereinnahmen um rund 1,2 Mrd. DM ergibt sich durch Nulltarife im ÖPNV ein (zusätzliches) Nettodefizit in Höhe von 18,9 Mrd. DM.

4. Szenario 2: Job- und Semestertickets

Während die Einführung von Nulltarifen vorwiegend in den siebziger Jahren heftig diskutiert wurde und deren Untersuchung nunmehr nur noch von didaktischem Wert ist, wird die derzeitige Preispolitik der ÖPNV-Unternehmen zunehmend von der Gewährung gesonderter Konditionen für bestimmte Nutzergruppen geprägt. Insbesondere von Studenten und Berufspendlern verspricht man sich dabei ein „Umsteigen" in größerem Umfang, so daß mit Jobtickets sowie Studenten- und Semestertickets attraktive Angebote geschaffen werden.

Als Jobtickets im engeren Sinne werden Fahrausweise bezeichnet, die von Arbeitgebern für ihre Mitarbeiter en bloc gekauft und von den ÖPNV-Unternehmen rabattiert werden[15]. Der Kostenvorteil für den Arbeitnehmer kann sich neben dem Rabatt auf eine weitere Bezuschussung bis hin zur kostenlosen Überlassung durch den Arbeitgeber erstrecken[16]. Im Ergebnis laufen Jobtickets auf eine Verbilligung der ÖPNV-Spitzenverkehre hinaus, ohne daß offensichtliche öffentliche Zuschüsse geleistet werden müssen. Sie scheinen also Second-Best-Lösungen mit positiven finanziellen Effekten zu sein. Dennoch kann davon ausgegangen werden, daß Mengenrabatte zu einer Verringerung der spezifischen Einnahmen und damit – bei angenommen konstanten Kosten je Fahrgast – zu einer Erhöhung des spezifischen Zuschußbedarfs führen.

Ziel von Studenten- bzw. Semestertickets ist es, jedem Studenten die kostenlose Benutzung von ÖPNV-Verkehrsmitteln zu ermöglichen. Dazu sind zwangsweise

15 So sehen die Stadtwerke Münster einen Nachlaß von 30 vH vor, wenn 30 vH der Belegschaft eines Unternehmens eine Zeitkarte für die ÖPNV-Nutzung erwerben. Vgl. S. Keuchel, Wirkungsanalyse von Maßnahmen zur Beeinflussung des Verkehrsmittelwahlverhaltens. Eine empirische Untersuchung am Beispiel des Berufsverkehrs der Stadt Münster/Westfalen. (Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 131.) Göttingen 1994, S. 216.

16 Vgl. B. Peschke u.a., Jobticket-Modelle und andere aktuelle Lösungsansätze im Berufsverkehr. In: D. Apel u.a. (Hrsg.), Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Loseblatt-Ausgabe, 22. Erg.-Lief., Bonn 1998, Nr. 2.4.1.1.; o.V., Jobtickets – ein effizientes Förderinstrument für den Nahverkehr vom Steuerrecht blockiert. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '92. Köln 1993, S. 40f., oder auch B.E. Nickel, Vorwärtsstrategie im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). In: C. Lukner (Hrsg.), Umweltverträgliche Verkehrskonzepte in Kommunen. Bonn 1994, S. 161ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Aufschläge auf Rückmelde- bzw. Einschreibegebühren zu entrichten. Dieser Aufschlag ist im Verhältnis zum regulären ÖPNV-Ticket allerdings so niedrig, daß sie erhebliche Ersparnisse realisieren können[17].

Ungeachtet der besonderen Spezifika von Job- und Semestertickets, wie Preis, Besteuerung oder Zuschußanteil des Arbeitgebers, wird zur Verdeutlichung der grundsätzlichen Implikationen in diesem Szenario von einer weiteren Forcierung dieser Maßnahmen und pauschal von einer Halbierung aller ÖPNV-Preise für die Fahrzwecke Beruf und Ausbildung ausgegangen. Demzufolge sind Implikationen allein in diesen Marktsegmenten zu erwarten (vgl. Tabelle 29 und 30). Den relativ hohen Eigenpreiselastizitäten entsprechend ist das Umstiegsvolumen ansehnlich: Der ÖPNV kann einen Zuwachs von rund 5 Mrd. pkm erwarten. Davon kommen allerdings nur knapp 4,6 Mrd. pkm vom motorisierten Individualverkehr, nahezu 0,5 Mrd. pkm resultieren aus ehemaligem Fahrradverkehr. Da es sich bei diesem modal shift fast ausschließlich um Peak-relevante Verkehre handelt, steigt das Spitzenverkehrsaufkommen proportional an. Es werden 6 200 Fahrzeuge und 18 600 Beschäftigte zusätzlich benötigt. Die Herstellungskosten steigen um knapp 2,3 Mrd. DM, der Kostenpreis um 1,24 Pf/pkm. Die überproportionalen Grenzkosten und die Halbierung der Einnahmen bei Berufs- und Ausbildungsfahrten sowie die hiermit verbundenen Mitnahmeeffekte führen zu einem Anstieg des laufenden und investiven Defizits von 4,0 bzw. 0,3 Mrd. DM. Der gesamte Zuschußbedarf steigt um nahezu 4,4 Mrd. DM. Angesichts des gleichzeitigen leichten Rückgangs des Mineralölsteueraufkommens, entsteht eine Nettodefizit von rund 4,7 Mrd. DM.

5. Szenario 3: Freizeit-Tickets

Analog zu den Vergünstigungen für Berufspendler und Auszubildende existiert eine Vielzahl tariflicher Maßnahmen, um zur besseren Auslastung der Kapazitäten im Schwachlastverkehr zum Umstieg auf Verkehrsmittel des ÖPNV zu bewegen. Dazu sind beispielsweise die folgenden Angebote zu zählen:

- Durch sogenannte Kombitickets sollen neue Fahrgäste speziell aus dem Marktsegment „Freizeitfahrten" attrahiert werden. Eintrittskarten von Konzert-, Theater- oder Sportveranstaltungen, aber auch von Messen oder Kongressen usw. werden gleichzeitig als ÖPNV-Fahrkarte akzeptiert; es existiert inzwischen eine Vielzahl von Kooperationen zwischen ÖPNV-Unternehmen und Veranstaltungsanbietern[18].
- Fahrgelderstattungen durch den Einzelhandel sollen – ähnlich der Parkkostenerstattung – zu Änderungen des modal split beim Einkaufsverkehr führen.
- Besondere Angebote im Spät- und Wochenendverkehr, wie die kostenlose Mitnahme von Familienangehörigen in den Abendstunden, sollen zu einer im Tages- und Wochenverlauf gleichmäßigeren Auslastung führen.

17 Diese Ersparnisse können bis zu 95 vH ausmachen. Vgl. S. Gelbhaar und M. Walger, Interventionismus, Umwelt und Verkehr – Anmerkung aus ökonomischer Sicht. „Wirtschaftsdienst", Hamburg, Jg. 72 (1992), S. 425.

18 Vgl. B.E. Nickel, S. 170, sowie o.V., Der Tarif als Marketinginstrument. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '90. Köln 1991, S. 18f.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Grundgedanke ist also, über tarifliche Anreize Umstiegsgewinne speziell in der Schwachlastzeit zu realisieren. Das folgende Szenario versteht sich als Spiegelbild des Szenario 2: Statt der Preise für Fahrten zur Arbeitsstätte wird von einer Halbierung der Off-Peak-Preise, d.h. derjenigen für die Zwecke Einkaufen, Geschäft und Freizeit, ausgegangen.

Die Gesamtverkehrsleistungen des ÖSPV werden in diesem Szenario nur etwa 2 vH höher als im Referenzfall sein (vgl. Tabelle 29). Das entspricht einem Zuwachs von 1,77 Mrd. pkm, der in erster Linie bei den Zwecken Freizeit (0,94 Mrd. pkm) und Einkauf (0,6 Mrd. pkm) anfällt. Dieses Wachstum geht zu Lasten sowohl des Pkw- als auch des Fahrradverkehrs, deren Verkehrsleistungen um 1,5 bzw. 0,3 Mrd. pkm zurückgehen. Da diese zusätzlichen Verkehre definitionsgemäß nicht zur Spitzenzeit stattfinden, werden keine zusätzliche Kapazitäten benötigt; die Herstellungskosten steigen durch den leicht erhöhten Materialaufwand nur geringfügig um 26,7 Mill. DM bzw. 0,1 vH an (vgl. Tabelle 30). Der Kostenpreis würde sich sogar von 41,9 auf 41,4 Pf/pkm reduzieren. Da jedoch auch die bisherigen Fahrgäste von der Tarif- halbierung profitieren und die Einnahmen entsprechend zurückgehen, steigt das Defizit aus dem laufenden Betrieb aufgrund der Mitnahmeeffekte dennoch um rund 1,7 Mrd. DM an.

6. Szenario 4: Kostendeckende Ramsey-Preise

Preissenkungen, unabhängig davon, ob sie sich auf den Peak-, den Off-Peak- oder den gesamten ÖPNV-Verkehr beziehen, induzieren stets höhere Nachfrage nach Verkehrsleistungen. Zwar gehen damit nicht zwingend höhere Kosten einher, wie das Szenario Freizeit-Ticket gezeigt hat, immer gehen jedoch die Einnahmen zurück. Im Ergebnis zeigt sich stets ein höheres Defizit als in der Referenzlösung. Dies tritt bei der Ramsey-Lösung nicht ein, werden die Tarife doch so gesetzt, daß Kostendeckung in jedem Fall erreicht wird. Fraglich ist, wie hoch diese Preise liegen müssen. Während das theoretische Modell einen statischen Zusammenhang postulierte und die Preisstruktur bei gegebenem Verkehrsaufkommen optimierte, sind diese Zusammenhänge in der Realität sehr viel komplexer. Es ist unmittelbar einsichtig, daß ein statisch festgelegter Ramsey-Preis Auswirkungen auf die nachgefragte Verkehrsleistung und dementsprechend wieder Rückwirkungen auf das zu deckende Defizit hat. Infolgedessen muß der Ramsey-optimale Preis wieder modifiziert werden. Diese Prozedur wiederholt sich solange, bis das Defizit den angestrebten Wert annimmt und der kostendeckende Preis gefunden ist[19]. Im Gegensatz zu den bisherigen Simulationen handelt es sich hier nicht um einen „simulation approach", bei dem die Auswirkungen eines autonomen Impulses evaluiert werden, sondern um einen „instrument-target approach". Innerhalb eines iterativen Prozesses wird die Ausprägung eines Instrumentes gesucht, die genau zum Ziel führt. Methodisch geht es

19 Ist der kostendeckende Ramsey-Preis einmal gefunden und ändert sich die Verkehrsnachfrage aufgrund anderer, exogener Daten, z.B. einer Kraftstoffpreiserhöhung, muß der Suchprozeß wieder neu beginnen. Insofern kann der Ramsey-Preis in dynamischen, interdependenten Systemen ebenfalls nur dynamisch definiert werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 26

Wirkungen von Ramsey-Preisen auf den modal split

1995

	Referenzlösung	Ramsey-Preise	Abweichung von der Referenzlösung	
	in Mrd. pkm			in vH
ÖSPV				
Beruf	20,4	3,2	–17,2	–84,4
Ausbildung	18,6	15,9	–2,8	–14,8
Geschäft	3,2	3,2	0,0	0,1
Einkauf	13,9	14,0	0,1	0,3
Freizeit	25,8	25,9	0,1	0,2
Urlaub	4,6	4,6	0,0	0,0
insgesamt	86,6	66,7	–19,8	–22,9
Pkw				
Beruf	150,9	166,0	15,2	10,0
Ausbildung	16,1	18,9	2,8	17,1
Geschäft	125,9	125,9	0,0	0,0
Einkauf	81,8	81,7	–0,1	–0,1
Freizeit	324,0	324,0	–0,1	0,0
Urlaub	51,4	51,4	0,0	0,0
insgesamt	750,1	768,9	17,8	2,4
Fahrrad	23,8	25,8	2,0	8,4

Eigene Berechnungen. RWI ESSEN

dabei um die Bestimmung des Faktors k[20] bei gegebenen Grenzkosten und Eigenpreiselastizitäten[21]. Als Ergebnis der hier gerechneten Simulation ergibt sich beim Ziel der Kostendeckung für k der Wert –3,45, was darauf hindeutet, daß die angenommenen Grenzpreise allein zum Zwecke der Kostendeckung naturgemäß überhöht sind. Dementsprechend wurden die Grenzpreise nicht mit Auf-, sondern mit Abschlägen versehen.

Auch wenn sich – anders als vermutet – die Peak-Verkehre preiselastischer als die Off-Peak-Verkehre zeigen, behält doch die hier berechnete gleichgewichtige Ramsey-Preisstruktur ihr – schon aus der First-Best-Lösung bekanntes – charakteristisches Bild: Aufgrund der sehr viel höheren Grenzkosten liegen die Spitzenlastpreise trotz größerer Elastizität mit 53,4 Pf/pkm deutlich über den

20 Wobei $k = (1 + \lambda) / \lambda$; vgl. das erste Kapitel.

21 Es wird von Grenzkosten in Höhe von 60,3 Pf/pkm für den Peak und 24,0 Pf/pkm für den Off-Peak ausgegangen, vgl. Tabelle 16. In Anlehnung an Tabelle 23 werden Elastizitätswerte von –0,3 für den Spitzenverkehr und –0,1 für den Schwachlastverkehr unterstellt.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schwachlastpreisen mit 23,1 Pf/pkm[22]. Während die Peak-Preise im Verhältnis zu den derzeitigen Preisen damit um mehr als 250 vH ansteigen, gehen die Schwachlastpreise sogar absolut zurück, um 1,0 Pf/pkm. Dies hat deutliche Einbußen bei den Spitzenverkehren zur Folge (vgl. Tabelle 26). Nahezu der gesamte Berufsverkehr (84,4 vH) wandert zu den Konkurrenzverkehrsträgern Pkw und Fahrrad. Auch der Ausbildungsverkehr geht um etwa 15 vH zurück. Diese Verluste können nicht näherungsweise durch die marginalen Gewinne bei den Zwecken Geschäft, Einkauf, Freizeit und Urlaub kompensiert werden, so daß die Gesamtverkehrsleistung des ÖSPV um 19,8 Mrd. pkm sinkt. Hingegen kann der Pkw-Verkehr, bedingt durch den kräftigen Zuwachs beim Berufsverkehr, eine Zunahme von knapp 18 Mrd. pkm, der Fahrradverkehr eine von 2 Mrd. pkm erwarten. Aufgrund des niedrigeren Niveaus ist der relative Anstieg beim Fahr- radverkehr dabei deutlich höher als beim Pkw.

Diese durch den Wegfall des Berufsverkehrs bedingten Umschichtungen haben für die ÖPNV-Verkehre einen deutlich gleichmäßigeren Tagesgang und einen merklichen Abbau der Spitzenlast zur Folge (vgl. Tabelle 29 und 30). So geht die werktägliche Spitzenverkehrsleistung von 29,1 auf 15,8 Mill. pkm zurück, der Fahrzeugbedarf verringert sich um nahezu 50 vH, und die Belegschaft kann um nahezu 71 000 Beschäftigte bzw. 58 vH abgebaut werden. Insgesamt gehen die Kosten der Leistungserstellung deutlich von 18,9 auf 10,2 Mrd. DM zurück, der Kostenpreis sinkt von 41,9 auf 35,0 Pf/pkm. Zwar besteht, bedingt durch die nur unterproportional sinkenden Bau- und Ausrüstungsinvestitionen, immer noch ein investives Defizit. Der Überschuß aus dem laufenden Geschäft kann diese Lücke aber decken, so daß die Vollkostendeckung gewahrt ist. Zudem ist mit einem Anstieg der Mineralölsteuereinnahmen um rund 1,3 Mrd. DM zu rechnen.

7. Szenario 5: Kraftstoffpreiserhöhung

Während kostendeckende Ramsey-Preise nahezu den gesamten Berufsverkehr vom ÖPNV verdrängen, versuchen die Second-Best-Lösungen der Szenarien 1 bis 3 durch Preisnachlässe, Pkw-Verkehre zum Umstieg auf öffentliche Verkehrsträger zu veranlassen. Zwar steigt der dadurch induzierte Zuschußbedarf der Verkehrsunternehmen z.T. deutlich an, die Umstiegseffekte sind dennoch relativ gering. Problematisch sind neben Mitnahmeeffekten bisheriger ÖPNV-Nutzer auch die Attrahierungen des unmotorisierten Verkehrs. Zudem müssen sich Subventionszahlungen auch immer vor dem Hintergrund ihrer Opportunitätskosten, d.h. vor dem Nutzen alternativer Ausgabemöglichkeiten beurteilen lassen. Insofern stellt sich die Frage, ob die Internalisierung externer Effekte direkt beim Verursacher nicht zielführender als die Subventionierung von Substituten sein kann.

Zur Abbildung dieser Strategie geht das folgende Szenario von einer Mineralölsteuererhöhung um 25 vH aus. Bezogen auf den Wert von 1995 bedeutet dies für Vergaserkraftstoffe[23] einen Anstieg des Tankstellenabgabepreises von 1,50 auf 1,73 DM/l und für Diesel von 1,13 auf 1,27 DM/l. Aufgrund der hohen Eigenpreis-

22 Dieses Verhältnis würde sich erst bei einem Wert von k = 89 umkehren.
23 Normal bleifrei.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 27

Wirkungen einer Mineralölsteuererhöhung[1] auf den modal split

1995

	Referenzlösung	Mineralölsteuer-erhöhung	Abweichung von der Referenzlösung	
	in Mrd. pkm			in vH
ÖSPV				
Beruf	20,4	21,1	0,8	3,8
Ausbildung	18,6	18,9	0,3	1,5
Geschäft	3,2	3,2	0,0	0,5
Einkauf	13,9	14,0	0,1	0,5
Freizeit	25,8	25,8	0,0	0,0
Urlaub	4,6	4,6	0,0	0,0
insgesamt	86,6	87,6	1,0	1,2
Pkw				
Beruf	150,9	148,8	–2,1	–1,4
Ausbildung	16,1	15,8	–0,3	–1,7
Geschäft	125,9	125,8	–0,2	–0,1
Einkauf	81,8	81,6	–0,2	–0,3
Freizeit	324,0	318,4	–5,6	–1,7
Urlaub	51,4	49,5	–1,9	–3,6
insgesamt	750,8	740,5	–10,2	–1,4

Eigene Berechnungen. – [1]Anstieg um 25 vH.

RWI ESSEN

elastizitäten bei den Fahrzwecken Urlaub, Freizeit und Ausbildung sind hier die relativ und insgesamt auch absolut größten Rückgänge bei der Pkw-Verkehrsleistung zu beobachten (vgl. Tabelle 27). Mit Ausnahme der Ausbildungsverkehre kann der ÖPNV davon so gut wie nicht profitieren. Nennenswerte Zuwächse ergeben sich darüber hinaus nahezu ausschließlich beim Berufsverkehr. Insgesamt geht die Pkw-Verkehrsleistung um 10,2 Mrd pkm zurück, die des ÖPNV steigt jedoch nur um 1,0 Mrd pkm. Kraftstoffpreiserhöhungen induzieren reale Umstiegseffekte nur bei den Spitzenverkehren, die zu den Off-Peak-Zeiten stattfindenden Freizeitverkehre werden vermieden und nicht umgelenkt.

Auch Kraftstoffpreiserhöhungen wirken kostensteigernd (vgl. Tabelle 29 und 30). Die Kapazitäten müssen der wachsenden Verkehrsspitze angepaßt werden, die Kosten steigen um insgesamt knapp 0,5 Mrd. DM an. Anders als bei Second-Best-Lösungen entfallen hier jedoch keine Einnahmen, so daß das zusätzliche Defizit „nur“ 385 Mill. DM beträgt. Durch die zusätzlichen Mineralölsteuereinnahmen in Höhe von 7,8 Mrd. DM wäre dieses aber mehr als gedeckt. Dementsprechend ergäbe sich ein finanzieller Nettoeffekt von rund 7,4 Mrd. DM.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 28

Mineralölsteuereinnahmen bei alternativen Preiselastizitäten 1995			
Kraftstoffpreis-elastizität	Verbrauch	Mineralölsteuer	Abweichung von der Referenzlösung
	in Mill. l	in Mrd. DM	
Referenzlösung	48,5	45,2	–
$\eta = -0{,}1$ (Szenario 5)	47,5	53,0	7,8
$\eta = -0{,}5$	44,9	50,1	4,9
$\eta = -0{,}7$	43,4	48,5	3,3
$\eta = -0{,}8$	42,7	47,7	2,5
$\eta = -1{,}0$	41,2	46,1	0,9
Eigene Berechnungen.			RWI ESSEN

Die Qualität dieser Einnahmequelle muß jedoch relativiert werden, wenn langfristige Kraftstoffpreiselastizitäten betrachtet werden. Während sich Preiseffekte kurzfristig lediglich in Änderungen der Fahrleistung ausdrücken können, erfolgt langfristig auch eine Anpassung des Kapitalstockes, d.h. der Größe, Effizienz und Struktur des Pkw-Bestandes[24]. Infolgedessen sind langfristige Elastizitäten stets höher als kurzfristige[25]. Empirische Untersuchungen haben Werte in der Größenordnung von –0,2 bis –0,9 ermittelt[26]. Unmittelbar einsichtig ist, daß die Ergiebigkeit der Mineralölsteuereinnahmen mit steigenden Elastizitätswerten sinkt. Werden innerhalb des Modells langfristige Elastizitätswerte für die Kraftstoffnachfrage exogen vorgegeben[27], zeigen sich die in Tabelle 28 dargestellten Ergebnisse. Während sich bei kurzfristiger Anpassung ($\eta = -0{,}1$) noch ein zusätzliches Mineralölsteueraufkommen von 7,8 Mrd. DM ergibt, sind dies bei $\eta = -0{,}8$ lediglich 2,5 Mrd. DM und bei $\eta = -1{,}0$ sogar nur 0,9 Mrd. DM[28]. Damit wäre im letzten Fall nahezu die Hälfte

24 Ein theoretisches Erklärungsmuster bietet die sogenannte Haushaltsproduktionstheorie, welche die Kraftstoffnachfrage als abgeleitete Nachfrage interpretiert. Eine detaillierte Darstellung findet sich bei M. Gommersbach.

25 Vgl. P.B. Goodwin, S. 155ff., sowie K.-H. Storchmann.

26 Vgl. T. Sterner, C. Dahl and M. Franzén, Gasoline Tax Policy, Carbon Emissions and the Global Environment. „Journal of Transport Economics and Policy", vol. 26 (1992), S. 109ff.; T.H. Oum, W.G. Waters II and J.-S. Young, S. 150ff.; N.T. Gallini, Demand for Gasoline in Canada. „Canadian Journal of Economics", Toronto, vol. 16 (1983), S. 299ff.; W.C. Wheaton, The Long-run Structure of Transportation and Gasoline Demand. „Bell Journal of Economics", New York, vol. 13 (1982), S. 439ff.; K.-H. Storchmann; H. Güntensperger, Die Nachfrage nach Pkw und Kraftstoffen im Individualverkehr – Eine ökonometrische Analyse für die Bundesrepublik Deutschland. (Schriften des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln, Band 43.) München 1993, S. 217ff.

27 Dies impliziert, daß der Fahrzeugbestand, das Verhältnis von Vergaser- zu Diesel-Pkw sowie die spezifischen Verbräuche nicht mehr fest vorgegeben werden.

28 Da eine Mineralölsteuererhöhung um 25 vH lediglich eine Kraftstoffpreiserhöhung von etwa 15 vH bei Vergaser- und 13 vH bei Dieselkraftstoffen induziert, wird sich auch bei einer Preiselastizität von –1 noch ein Einnahmezuwachs einstellen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 29

Verkehrsleistungen, Kapazitäten und Investitionen in den Szenarien

1995; Abweichung von der Referenzlösung

	Nulltarif	Job-/Semesterticket	Freizeit-Ticket	Ramsey-Preise	Kraftstoff-preise
Verkehrsleistung					
Pkw, in Mrd. pkm	–18,943	–4,571	–1,499	17,807	–10,238
ÖSPV, in Mrd. pkm	22,941	4,984	1,769	–19,819	1,008
Morgenspitze, in Mill. pkm	14,936	3,498	–	–13,350	0,733
Kapazität					
Fahrzeuge, in 1 000	26,543	6,216	–	–23,724	1,303
Beschäftigte, in 1 000	79,324	18,576	–	–70,901	3,895
Investitionen					
Fahrzeuge, in Mrd. DM	1,619	0,435	–	–1,054	0,109
Bauten/Ausrüstungen, in Mrd DM	0,448	0,121	0,010	–0,363	0,030
Mineralölsteuereinnahmen in Mrd. DM	–1,232	–0,321	–0,081	1,304	7,829
			in vH		
Verkehrsleistung					
Pkw	–2,5	–0,6	–0,2	2,4	–1,4
ÖSPV	26,5	5,8	2,0	–22,9	1,2
Morgenspitze	51,3	12,0	–	–45,8	2,5
Kapazität					
Fahrzeuge	51,3	12,0	–	–45,8	2,5
Beschäftigte	64,4	15,1	–	–57,6	3,2
Investitionen					
Fahrzeuge	69,4	18,6	–	–45,2	4,7
Bauten/Ausrüstungen	16,0	4,3	0,4	–13,0	1,1
Mineralölsteuereinnahmen	–2,7	–0,7	–0,2	2,9	17,3

Eigene Berechnungen.

RWI ESSEN

der zusätzlichen Steuereinnahmen durch die Abdeckung des induzierten ÖPNV-Defizits gebunden. Demzufolge wird der finanzielle Nettoeffekt bei langfristiger Betrachtung deutlich zurückgehen. Die Finanzierbarkeit des shift-bedingten ÖPNV-Defizits ist damit zwar immer noch grundsätzlich gegeben, der Freiheitsgrad der weiteren Mittelverwendung bei steigenden Elastizitäten jedoch deutlich restringiert. Insofern sollten die fiskalischen Einnahmeerwartungen bei Mineralölsteuererhöhungen nicht zu hoch angesetzt werden.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 30

ÖPNV-Kosten in den Szenarien

1995; Abweichung von der Referenzlösung

	Nulltarif	Job-/Semesterticket	Freizeit-Ticket	Ramsey-Preise	Kraftstoff-preise
Kosten, in Mrd. DM	9,597	2,258	0,027	–8,724	0,446
Abschreibungen	0,671	0,158	0	–0,575	0,041
Löhne/Gehälter	6,102	1,429	0	–5,454	0,300
Altersversorgung	1,276	0,295	0	–1,206	0,027
Miete für Busse	0,229	0,054	0	–0,205	0,011
Material	0,764	0,193	0,027	–0,788	0,040
Antriebsenergie	0,555	0,130	0	–0,496	0,027
Kostenpreis, in Pf/pkm	5,03	1,24	–0,45	–6,86	0,23
Defizit, in Mrd. DM	17,675	4,360	1,711	–12,154	0,385
Investitionen	1,257	0,339	0,010	–0,889	0,084
laufend	16,418	4,022	1,701	–11,265	0,301

Eigene Berechnungen. RWI ESSEN

8. Zwischenergebnis

Die Simulationsrechnungen mit dem ökonometrischen ÖPNV-Modell ergeben im Hinblick auf die Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten von Pkw-Verkehr und ÖSPV sowie auf die Beurteilung verschiedener Szenarien ein differenziertes Bild.

Werden ÖSPV-Tarife variiert, ist allein bei den Zwecken Beruf und Ausbildung sowie bei Urlaubsfahrten mit nennenswerten Eigenpreiselastizitäten und entsprechenden Substitutionsbeziehungen zum motorisierten Individualverkehr zu rechnen. Demgegenüber sind bei allen anderen Zwecken sowie den Kreuzpreiselastizitäten des Pkw-Verkehrs – mit Ausnahme des Ausbildungsverkehrs – die Reaktionen verhältnismäßig gering.

Diese Elastizitätskennziffern finden in den ersten vier Szenarien insofern ihren Niederschlag, als überall da, wo Tarifsenkungen die Spitzenverkehre ansprechen (Nulltarif, Job-/Semesterticket), größere modal shifts zu erwarten sind als da, wo Off-Peak-Verkehre die Destinatare der Vergünstigungen sind (Freizeit- Ticket). Unabhängig davon ist allen beim ÖSPV ansetzenden Strategien gemeinsam, daß die Preiseffekte stets größere Wirkungen beim ÖSPV zeigen als beim Pkw-Verkehr. Diese Wirkungsasymmetrie ist darauf zurückzuführen, daß Preissenkungen neben Pkw- immer auch unmotorisierte Verkehre anziehen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle 31

Spezifische Vermeidungs- und Attrahierungskosten in den Szenarien

1995; Abweichung von der Referenzlösung in DM/pkm

	Nulltarif	Job-/Semesterticket	Freizeit-Ticket	Ramsey-Preise[1]	Kraftstoffpreise
Pkw-Vermeidungskosten					
ÖPNV-Produktionskosten[2]	0,57	0,57	0,02	0,54	0,05
ÖPNV-Nettoeffekt	0,93	0,95	1,14	0,68	0,04
ÖPNV-Attrahierungskosten					
ÖPNV-Produktionskosten[2]	0,47	0,52	0,02	0,49	0,53
ÖPNV-Nettoeffekt	0,77	0,87	0,97	0,61	0,38

Eigene Berechnungen. – [1]Erträge für akzeptierten Mehrverkehr. – [2]Lfd. Kosten plus Investitionskosten. RWI ESSEN

Modal shifts im Peak bewirken aufgrund höherer Kapazitätsbedarfe z.T. erhebliche Mehrkosten, während zusätzliche Freizeitverkehre mit Grenzkosten von nahezu Null produziert werden können. Dementsprechend werden durch Maßnahmen wie Nulltarif oder Job-/Semesterticket Kosten in Höhe von 10,854 bzw. 2,597 Mrd. DM induziert. Bei einer Halbierung des Off-Peak-Preises sind dies lediglich 37 Mill. DM. Werden diese Kostenimpulse in Relation zu den vermiedenen Pkw-Verkehren bzw. den attrahierten ÖSPV-Verkehren gesetzt, zeigt sich folgendes Bild (vgl. Tabelle 31):

- Aufgrund der durch Preissenkungen angezogenen unmotorisierten Verkehre wird bei gleichen Kosten mehr ÖPNV-Verkehrsleistung produziert, als Pkw-Verkehrsleistung vermieden wird. Die ÖPNV-Attrahierung ist also grundsätzlich günstiger als die Vermeidung von Pkw-Verkehr. So kostet die Vermeidung eines Pkw-pkm bei Nulltarifen 57 Pf/pkm, die Anziehung eines ÖPNV-pkm hingegen „lediglich" 47 Pf/pkm.
- Es gibt aber auch deutliche Unterschiede zwischen den einzelnen Szenarien. Während die „Peak-Szenarien" Nulltarif und Job-/Semesterticket mit Vermeidungskosten von 57 Pf/pkm am oberen Rand der Kostenskala rangieren, können Freizeit-Tickets mit 2 Pf/pkm Pkw-Verkehrsvermeidung nahezu kostenlos produzieren[29].
- Dennoch ergibt sich in allen Szenarien ein negativer Nettoeffekt, da steigenden bzw. konstanten Kosten aufgrund der verschiedenen Preisermäßigungen fallende Einnahmen gegenüberstehen. Aufgrund der überdurchschnittlich hohen Off-Peak-Preise fällt dieser Effekt im Szenario Freizeit-Ticket besonders stark aus. Verantwortlich dafür sind in erster Linie „Mitnahmeeffekte" bisheriger Fahrgäste.

29 Die Ramsey-Lösung ist in diesem Zusammenhang wie eine inverse Nulltariflösung zu interpretieren. Da nahezu der gesamte Berufsverkehr zum Pkw abwandert, versteht sich die Kostendeckung als „ersparte Peak-Kosten".

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Bei Variationen der Kraftstoffpreise ist die Eigenpreiselastizität des Individualverkehrs bei den Zwecken Urlaub, Freizeit und Ausbildung relativ hoch, während Berufs-, Geschäfts- und Einkaufsverkehre vergleichsweise unelastisch reagieren. Analog dazu zeigen sich beim ÖSPV lediglich beim Berufs- und Ausbildungsverkehr ausgeprägte Kreuzpreiselastizitäten. Offensichtlich können hohe Kraftstoffpreise Berufs- und Ausbildungsverkehre vom Pkw zu Bus und Bahn umlenken, während Freizeitverkehre tendenziell vermieden werden.

Eine Erhöhung der Mineralölsteuer um 25 vH entfaltet ihre Lenkungswirkungen in erster Linie im Freizeit- und Urlaubsverkehr. Drei Viertel der vermiedenen 10,2 Mrd. Pkw-pkm entfallen auf dieses Segment, etwa 20 vH auf den Berufsverkehr. Der ÖSPV kann nur von letzterem profitieren. Da auch hier nur Peak-Verkehre attrahiert werden können, steigen Kapazitätsbedarf und Kosten deutlich an. Anders als in den ersten Szenarien gehen die Einnahmen hingegen nicht durch Ermäßigungen zurück, so daß der Kostenimpuls nicht durch Mitnahmeeffekte verstärkt wird. Infolgedessen bleibt der Nettoeffekt der Pkw-Verkehrsvermeidung auf dem Niveau des Kosteneffekts. Da der ÖSPV von dieser Vermeidung nur in sehr geringem Ausmaß partizipieren kann, sind die ÖPNV-Attrahierungskosten mit etwa 53 bzw. 38 Pf/pkm deutlich höher. Dennoch sind Kraftstoffpreiserhöhungen im Vergleich die mit Abstand günstigste der geschilderten Maßnahmen, sowohl um Pkw-Verkehre zu vermeiden als auch um ÖPNV-Verkehre zu erhöhen.

Zusammenfassend läßt sich festhalten:

- Second-Best-ÖPNV-Tarifermäßigungen aller Art verbinden geringe Lenkungswirkungen mit hohen Kosten. Die Einführung eines ÖPNV-Nulltarifs würde bei einem Zusatzdefizit von rund 18 Mrd. DM lediglich 2,5 vH aller Pkw-Verkehrsleistungen umlenken.
- Hohe Mitnahmeeffekte bisheriger Fahrgäste sowie die unerwünschte Attrahierung von unmotorisiertem Verkehr sind bei ÖPNV-Tarifermäßigungen nicht zu vermeiden.
- Auf externalitätenbedingte Fehlallokationen sollte deshalb ursachenadäquat mit internalisierenden Eingriffen reagiert werden. Eine hier simulierte Kraftstoffpreiserhöhung stellt sich als das Instrument mit den größten Lenkungswirkungen bei geringsten Kosten heraus.
- Es darf nicht übersehen werden, daß auch Kraftstoffpreiserhöhungen über einen modal shift ausschließlich in der Spitzenlast eine Erhöhung des ÖPNV-Defizits bewirken. Zur Bereithaltung ausreichender Kapazitäten sind als Begleitmaßnahme zusätzliche öffentliche Unterstützungen für die Unternehmen des ÖPNV notwendig. Diese wären grundsätzlich durch ein höheres Mineralölsteueraufkommen gedeckt.
- Langfristig steigt das Mineralölsteueraufkommen aufgrund der dann geringeren Preiselastizitäten deutlich weniger als bei Betrachtung der kurzfristigen Anpassungsreaktionen. Der nach Deckung des ÖPNV-Defizits noch verbleibende disponible Betrag wird also deutlich geringer sein. Insofern sollten die fiskalischen Erwartungen an Kraftstoffpreiserhöhungen nicht zu hoch sein.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Fünftes Kapitel

Zusammenfassung

Seit der beginnenden Massenmotorisierung in den fünfziger Jahren hat sich das Personenverkehrsaufkommen in Deutschland mehr als versechsfacht, die Verkehrsleistung nahezu verzwölffacht, wenn auch ein Teil dieses Zuwachses auf die Wiedervereinigung zurückzuführen ist. 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 ÖPNV wünschenswert erscheinen. Aufgrund ihrer großen Merklichkeit gilt dies insbesondere für die Berufs- und Ausbildungsverkehre zu den Spitzenzeiten. Infolgedessen stehen verschiedene Instrumente in der öffentlichen Diskussion, die dieses „Umsteigen" initiieren und unterstützen sollen. Von ihrer Wirkungsweise lassen sich Pkw-belastende Maßnahmen, wie Erhöhungen von Mineralölsteuern, und ÖPNV-unterstützende bzw. attraktivitätssteigernde Maßnahmen unterscheiden. Naturgemäß erfreuen sich letztere in der Öffentlichkeit größerer Beliebtheit. Die finanzielle Situation der ÖPNV-Unternehmen ist jedoch seit Jahrzehnten von stetig steigenden Defiziten gekennzeichnet, so daß ein weiterer Leistungsausbau oder Tarifabsenkungen den Kostendeckungsgrad weiter verringern und den Zuschußbedarf von zur Zeit rund 12 Mrd. DM erheblich erhöhen könnten. Angesichts des Bestrebens der ÖPNV-Unternehmen um mehr Effizienz und höhere Kostendeckung ist das Ziel des modal shift deshalb um ein Wirtschaftlichkeitsziel zu erweitern. A priori ist jedoch unklar, ob sich diese Ziele kongruent oder konfliktär zueinander verhalten.

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. Auf der Basis der Grenzkostenpreisregel wurde dargestellt, daß die optimale Bedienungsfrequenz in Spitzen- und Schwachlastzeiten etwa identisch sein kann, die Peak-Preise jedoch bedeutend höher als die Off-Peak-Preise sein müssen, da die Kapitalkosten von den Fahrgästen getragen werden sollen, die sie verursachen.

Da jedoch der Pkw als direkte Substitutionskonkurrenz aufgrund externer Stau- und Umweltkosten der Grenzkostenpreisregel nicht folgt, könnten auch die ÖPNV-Preise

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

von der Grenzpreisregel abweichen. Dieses sogenannte Second-Best-Pricing zielt einerseits auf die Substitution von Peak- durch Off-Peak-Verkehr und andererseits von Pkw- durch öffentlichen Verkehr. Dieses Ziel soll primär durch eine Absenkung auch des Spitzenlasttarifs der ÖPNV-Unternehmen erreicht werden. 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.

Ähnliches gilt für das Ramsey-Pricing, das eine quasi-optimale Lösung bei gleichzeitiger Kostendeckung anstrebt. Grundidee ist es, First-Best-Grenzpreise mit elastizitätsinversen Aufschlägen zu versehen, bis der gewünschte Kostendekkungsgrad erreicht ist. Problematisch ist hier in erster Linie das „Rosinenpikkerproblem": Dritte dringen in den Markt ein und bieten lediglich den lukrativen Teil des Güterbündels an, der Rest verbleibt beim öffentlichen Unternehmen, wodurch insgesamt höhere Kosten anfallen. Auch wenn dies durch Monopolschutz unterbunden werden könnte, wäre ein Abwandern von Peak-Fahrgästen zum preisgünstigeren Individualverkehr nicht zu verhindern. Insofern müßten neben Eigen- auch Kreuzpreiselastizitäten in das Ramsey-Kalkül einbezogen werden.

Verglichen mit diesen Normen zeigt sich, daß die Preisgestaltung des kommunalen ÖPNV in Deutschland First-Best-Kriterien nicht gerecht wird, da die Peak-Preise deutlich unter den Off-Peak-Preisen liegen. Das Prinzip, daß die Kapitalkosten von demjenigen getragen werden sollten, der sie induziert, wird nicht eingehalten. Ob hingegen die Tarifgestaltung sowie die Höhe des Defizits zumindest Zweit-Best-Kriterien entsprechen, kann nur vor dem Hintergrund der entsprechenden Grenzkosten beurteilt werden. Hier läßt insbesondere die hohe Varianz bei der Monetarisierung externer Kosten des Pkw-Verkehrs eine große Spannbreite zu. Das Defizit würde als second-best-optimal gelten, wenn man Pkw-Grenzkosten von etwa 1,10 DM/pkm annähme. Unter der Annahme geringerer Kosten läge das optimale Defizit unter dem jetzigen, bei höheren Kosten läge es deutlich darüber. Dann sollten allerdings auch die Off-Peak-Preise des ÖPNV merklich unterhalb des derzeitigen Niveaus liegen. Somit ist zumindest die Tarifstruktur mit Optimalitätskriterien inkompatibel.

Aufgrund des komplexen, interdependenten Wirkungsgefüges zwischen Preis, Verkehrsleistung, ÖPNV-Kosten und -Defizit sind die Wirkungen von Preismaßnahmen auf modal split und ÖPNV-Defizit a priori ungewiß. Eine Lösung dieses Optimierungsproblems kann nur simultan erfolgen. Insofern wurden die Zusammenhänge in einem formalen Gleichungssystem abgebildet, das diesen Interdependenzen Rechnung trägt. Mit Hilfe dieses Modells wurden in fünf Szenarien die Implikationen von

- Nulltarifen im ÖPNV,
- einer Halbierung der Peak-Preise (Job-/Semesterticket),
- einer Halbierung der Off-Peak-Preise (Freizeit-Ticket),

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

- von kostendeckenden Ramsey-Preisen sowie
- von Kraftstoffpreiserhöhungen für den Pkw-Verkehr

simuliert und evaluiert. Es zeigte sich, daß überall da, wo Tarifsenkungen die Spitzenverkehre ansprechen (Nulltarif, Job-/Semesterticket), höhere modal shifts zu erwarten sind, als da, wo Off-Peak-Verkehre Destinatare der Vergünstigungen sind (Freizeit-Ticket). Allerdings sind gerade die Spitzenverkehre durch hohe Grenzkosten und geringe Grenzerlöse gekennzeichnet, so daß sich der Zuschußbedarf erheblich erhöhen würde. Im Falle des Nulltarifs wäre beispielsweise eine Steigerung der Kostenunterdeckung von 12 auf 29 Mrd. DM zu erwarten. Gleichzeitig würden lediglich 2,5 vH des gesamten Pkw-Verkehrs auf Bus und Bahn umgelenkt. Bei allen Preisermäßigungsszenarien haben sich insbesondere die unerwünschte Attrahierung unmotorisierten Verkehrs sowie die Mitnahmeeffekte bisheriger Fahrgäste als problematisch herausgestellt. Insgesamt gesehen verbinden Second-Best-Tarifermäßigungen aller Art geringe Lenkungswirkungen mit hohen Kosten. Auch Ramsey-Preise können keinen entscheidenden Beitrag zur Problemlösung liefern. Zwar ist die Kostendeckung gewährleistet, jedoch ist damit die Abwanderung nahezu des gesamten Berufsverkehrs zum Pkw verbunden. Insgesamt 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, ursachenadäquat mit internalisierenden Eingriffen reagiert werden.

Als das Instrument mit den größten Lenkungswirkungen bei geringsten Kosten stellten sich Abgaben auf den Kraftstoffpreis heraus. Dabei sollte jedoch nicht übersehen werden, daß auch Kraftstoffpreiserhöhungen aufgrund der Umlenkung ausschließlich in der Spitzenlast eine weitere Erhöhung des ÖPNV-Defizits bewirken. Zur Vorhaltung ausreichender Kapazitäten sind zusätzliche öffentliche Unterstützungen für die Unternehmen des ÖPNV notwendig. Diese wären zwar grundsätzlich durch ein höheres Mineralölsteueraufkommen gedeckt. Der nach der Deckung des zusätzlichen Defizits noch verbleibende Betrag wird jedoch deutlich geringer sein als vielfach erwartet. Zumindest kann bezweifelt werden, daß die zusätzlichen Steuereinnahmen, wie jüngst gefordert, komplett für Kompensationszahlungen, beispielsweise für eine Senkung der Lohnnebenkosten, zur Verfügung stehen.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Anhang

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Gleichungen des ÖPNV-Modells

Im folgenden werden die Gleichungen und die Daten des ÖPNV-Modells dargestellt. Die Abkürzungen der Variablen finden sich in Übersicht A1; darüber hinaus bezeichnet Dxx Dummyvariablen für das angegebene Jahr = 1, DABxx ab dem angegebenen Jahr = 1. Unter den Koeffizienten der Schätzgleichungen sind die t-Werte ausgewiesen. Zahlen in Klammern hinter den Variablen geben die zeitlichen Verzögerungen an. Es bedeuten. SE: Standardfehler der Schätzung; R^2: (bereinigtes) Bestimmtheitsmaß; DW: Durbin-Watson-Prüßmaß; MAPE: mean average percentage error.

1. ABUSOVKE = 0,04 ZBUSOVKE(1) + 0,06 ZBUSOVKE(2) + 0,08 ZBUSOVKE(3) + 0,08 ZBUSOVKE(4) + 0,09 ZBUSOVKE(5) + 0,11 ZBUSOVKE(6) + 0,11 ZBUSOVKE(7) + 0,10 ZBUSOVKE(8) + 0,09 ZBUSOVKE(9) + 0,08 ZBUSOVKE(10) + 0,06 ZBUSOVKE(11) + 0,04 ZBUSOVKE(12) + 0,03 ZBUSOVKE(13) + 0,02 ZBUSOVKE(14) + 0,01 ZBUSOVKE(15) + DABUS + LBBUS

2. ANNUI10 = ((1 + ZINSN/100)**10 (ZINSN/100))/((1 + ZINSN/100)**10 – 1)

3. ANNUI20 = ((1 + ZINSN/100)**20 (ZINSN/100))/((1 + ZINSN/100)**20 – 1)

4. ASSBOVK = 0,01 ZSSBOVK(4) + 0,02 ZSSBOVK(5) + 0,03 ZSSBOVK(6) + 0,06 ZSSBOVK(7) + 0,09 ZSSBOVK(8) + 0,11 ZSSBOVK(9) + 0,12 ZSSBOVK(10) + 0,11 ZSSBOVK(12) + 0,10 ZSSBOVK(13) + 0,09 ZSSBOVK(14) + 0,08 ZSSBOVK(15) + 0,06 ZSSBOVK(16) + 0,04 ZSSBOVK(17) + 0,03 ZSSBOVK(18) + 0,03 ZSSBOVK(19) + 0,02 ZSSBOVK(20) + DASSB

5. ASTRABA = 0,00 ZSTRABA(5) + 0,01 ZSTRABA(6) + 0,01 ZSTRABA(7) + 0,02 ZSTRABA(8) + 0,04 ZSTRABA(9) + 0,05 ZSTRABA(10) + 0,06 ZSTRABA(11) + 0,08 ZSTRABA(12) + 0,09 ZSTRABA(13) + 0,12 ZSTRABA(14) + 0,12 ZSTRABA(15) + 0,12 ZSTRABA(16) + 0,10 ZSTRABA(17) + 0,08 ZSTRABA(18) + 0,06 ZSTRABA(19) + 0,04 ZSTRABA(20) + 0,08 DZSTRABA + 0,06 DZSTRABA(1) + 0,23 DZSTRABA(2) + 0,12 DZSTRABA(3) + 0,11 DZSTRABA(4) + 0,11 DZSTRABA(5) + 0,10 DZSTRABA(6) + 0,08 DZSTRABA(7) + 0,06 DZSTRABA(8) + 0,03 DZSTRABA(9) + 0,02 DZSTRABA(10) + LBSTRABA

6. AVO50OV = (ETOVKOM * AZ50OV) / 1000000

7. AWAUS = 2858,024 + 206,252 AZUBIS + 41743,950 (DAB91/T)
   (2,2) (1,8) (3,5)
   Stützbereich: 1984–95; SE: 154,62; R^2: 0,974; DW: 0,98, MAPE: 1,91

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

8. AWBER = – 14568,760 + 1002,553 ET – 2522,153 DAB91 + 390,940 D93
(14,8) (27,4) (7,8) (3,2)
Stützbereich: 1971–95; SE: 109,90; R^2: 0,998; DW: 1,34; MAPE: 0,42

9. AWEIN = 35585,000+ 1309,998 HAUSH – 16321,490 log (T)
(2,9) (13,0) (3,7)
Stützbereich: 1985–95; SE: 585,18; R^2: 0,984; DW: 0,57; MAPE: 2,03

10. AWFRE = –87106,570 (PXSV/YVERR) + 201015,400 (DAB91/T) + 364,758 BEVG
(1,4) (14,3) (33,6)
Stützbereich: 1984–95; SE: 392,01; R^2: 0,997; DW: 0,97; MAPE: 0,98

11. AWGES = –207063,100 + 31164,540 log (BIP85) – 859,791 T + 607,360 D93
(13,0) (12,8) (9,2) (2,4)
Stützbereich: 1985–95; SE: 227,88; R^2: 0,973; DW: 1,55; MAPE: 3,28

12. AWURL = 3,585 BEVG – 44,854 log (T) + 0,048 YVERR
(5,7) (9,0) (1,7)
Stützbereich: 1983–95; SE: 5,88; R^2: 0,983; DW: 1,34; MAPE: 2,35

13. BBUSOVKE = VHBUSEI * BFZOVKOM

14. BBUSOVKM = VHBUSMI * BFZOVKOM

15. BFZOVKOM = (VLOVKSPI / (GFZOVKOM * ALOVKSPI * KMHOVKOM)) * 1150000

16. BLGHOVK = AVO50OV * (LSH50OV * (1 + (SVT50OV / 100)))

17. BSSBOVK = VHSSB * BFZOVKOM

18. BSTRABA = VHSTRABA * BFZOVKOM

19. CE07OVK = (PE07DK – GASOEL) * VE07OVK

20. CE13OVK = (PE13VKAB / 100) * VE13OVK

21. CEMINST = ((BPKWVK/BPKW) * ((SPEZVK / 10) * MINSTVK) + (BPKWDK / BPKW) * ((SPEZDK / 10) * MINSTDK)) * (VLSVBER / INSVBER + VLSVAUS/INSVAUS + VLSVEIN / INSVEIN + VLSVGES / INSVGES + VLSVFRE / INSVFRE + VLSVURL / INSVURL)

22. COALTOVK = –2990,301 + 0,014 (ETOVKOM(9) + ETOVKOM(10) + ETOVKOM(11)) –
(2,7) (3,4)
134,994 D85 – 122,649 D89
(2,4) (2,2)
Stützbereich: 1985–95; SE: 51,78; R^2: 0,734; DW: 2,35; MAPE: 3,85

23. COENOVK = CE07OVK + CE13OVK

24. COMATOVK = 48,711 VLOVKOM + 1011,807 PXGWVG + 177,280 D90 – 150,493 D85 –
(8,9) (2,5) (1,9) (1,6)
31047,910 (1/T)
(4,8)
Stützbereich: 1983–95; SE: 88,08; R^2: 0,984; DW: 1,50; MAPE: 3,96

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

25. COMIET= 0,030 BBUSOVKM + 4817,483 PCONS – 1640,847 log (T)
(5,2) (14,0) (13,9)

Stützbereich: 1982–95; SE: 44,67; R^2: 0,993; DW: 1,78; MAPE: 2,65

26. CORESOVK = 780,247 DAB91 – 510,926 D92 + 7537,214 PXGWVG – 254,857 D91 –
(6,3) (5,5) (3,4) (2,7)

1739,487 log (T)
(2,9)

Stützbereich: 1985–95; SE: 80,02; R^2: 0,981; DW: 2,35; MAPE: 3,22

27. DEAUS = –4,790 + 0,069 LSTRASSE – 154,866 DAB91/T)
(2,3) (5,7) (7,0)

Stützbereich: 1985–95; SE: 0,09; R^2: 0,966; DW: 2,21; MAPE: 0,92

28. DEBER = 7,600 + 0,143 BPKW – 89,671 (DAB91/t) – 42,875 (PXSVBER / YVERR) +
(17,6) (10,1) (20,8) (2,3)

0,188 D88 – 0,216 D90
(3,2) (3,3)

Stützbereich: 1985–95; SE: 0,05; R^2: 0,993; DW: 2,49; MAPE: 0,24

29. DEEIN = 0,071 BPKW + 0,017 LSTRASSE – 2,364 DAB91
(21,7) (34,1) (135,9)

Stützbereich: 1982–95; SE: 0,02; R^2: 0,996; DW: 1,89; MAPE: 0,36

30. DEFINV = 0,5 * IFZOVKOM + IBAUOVK

31. DEFIZIT = DEFLFD + DEFINV

32. DEFLFD = DEFOVBER * VLOVKBER * 10 + DEFOVAUS * VLOVKAUS * 10 +
DEFOVRES * VLOVKRES*10

33. DEFOVAUS = PXOVK – ZLAUSOVK – PXOVAUS

34. DEFOVBER = PXOVK – PXOVBER

35. DEFOVRES = PXOVK – ZLRESOVK – PXOVREST

36. DEFRE = 10,906 + 0,114 BPKW – 0,099 (PXSV/PCONS) – 114,684 (DAB91/T)
(11,0) (4,3) (2,2) (11,8)

Stützbereich: 1985–95; SE: 0,13; R^2: 0,988; DW: 2,39; MAPE: 0,67

37. DEGES = 10,712 log (BIP85) – 264,610 (DAB91/T) – 20,083 log (PXLV/PCONS))
(13,3) (10,5) (9,1)

Stützbereich: 1982–95; SE: 0,88; R^2: 0,894; DW: 0,88; MAPE: 2,51

38. DEPAUOVK = IBAUOVK * ANNUI20 + IBAUOVK(1) * ANNUI20(1) +
IBAUOVK(2) * ANNUI20(2) + IBAUOVK(3) * ANNUI20(3) +
IBAUOVK(4) * ANNUI20(4) + IBAUOVK(5) * ANNUI20(5) +
IBAUOVK(6) * ANNUI20(6) + IBAUOVK(7) * ANNUI20(7) +
IBAUOVK(8) * ANNUI20(8) + IBAUOVK(9) * ANNUI20(9) +
IBAUOVK(10) * ANNUI20(10) + IBAUOVK(11) * ANNUI20(11) +
IBAUOVK(12) * ANNUI20(12) + IBAUOVK(13) * ANNUI20(13) +
IBAUOVK(14) * ANNUI20(14) + IBAUOVK(15) * ANNUI20(15) +
IBAUOVK(16) * ANNUI20(16) + IBAUOVK(17) * ANNUI20(17) +
IBAUOVK(18) * ANNUI20(18) + IBAUOVK(19) * ANNUI20(19)

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

39. DEPFZOVK = 0,5 * IFZOVKOM * ANNUI10 + 0,5 * IFZOVKOM(1) * ANNUI10(1) +
0,5 * IFZOVKOM(2) * ANNUI10(2) + 0,5 * IFZOVKOM(3) * ANNUI10(3) +
0,5 * IFZOVKOM(4) * ANNUI10(4) + 0,5 * IFZOVKOM(5) * ANNUI10(5) +
0,5 * IFZOVKOM(6) * ANNUI10(6) + 0,5 * IFZOVKOM(7) * ANNUI10(7) +
0,5 * IFZOVKOM(8) * ANNUI10(8) + 0,5 * IFZOVKOM(9) * ANNUI10(9)

40. DEPOVK = DEPFZOVK

41. DEURL = 25,628 BPKW – 8038,452 (PXLV/YVERN) – 10859,090 (DAB91/T)
(33,2) (5,6) (16,9)
Stützbereich: 1983–95; SE: 15,42; R^2: 0,952; DW: 1,51; MAPE: 1,79

42. ETOVKFAH = 1,738 BFZOVKOM – 713232,300 (DAB91/T) – 18202,430 D90 – 3658,691 D91
(67,9) (13,5) (10,1) (2,1)
Stützbereich: 1985–95; SE:1525,31; R^2: 0,984; DW: 1,72; MAPE: 1,86

43. ETOVKOM = ETOVKFAH + ETOVKRES

44. ETOVKRES = 3503,140 log (T) + 1,250 BFZOVKOM – 15706,760 DAB90 –
(5,2) (14,9) (8,3)
308500,200 (DAB94/T) – 4397,893 D89 – 2629,360 D91
(8,9) (3,7) (2,1)
Stützbereich: 1985–95; SE:1019,73; R^2: 0,984; DW: 2,79; MAPE: 0,82

45. GBUSOVK = 102,964 – 130,639 (DAB90/T) – 280,494 (DAB91/T) + 3,214 D91 – 2,584 D89 +
(269,3) (4,9) (9,9) (3,6) (3,0)
1,274 D92
(1,4)
Stützbereich: 1985–95; SE: 0,77; R^2: 0,981; DW: 2,86; MAPE: 0,37

46. GFZOVKOM = GSSBOVK * VHSSB + GSTRABA * VHSTRABA +
GBUSOVK * (VHBUSEI+VHBUSMI)

47. GSSBOVK = 56,209 log (T) –1,429 (DAB91 * T) + 25,154 D91 + 15,623 D92 + 13,404 D93
(343,2) (45,5) (15,8) (9,7) (8,3)
Stützbereich: 1985–95; SE: 1,34; R^2: 0,993; DW: 2,84; MAPE: 0,37

48. GSTRABA = 64,952 + 33,408 log (T) – 2464,860 (DAB91/T) + 20,470 D91 + 4,848 D92 +
(2,3) (4,0) (32,7) (10,6) (2,8)
2,304 D93
(1,4)
Stützbereich: 1985–95; SE: 1,26; R^2: 0,998; DW: 2,07; MAPE: 0,37

49. HKOVK = DEPOVK + BLGHOVK + COALTOVK + COMATOVK + COMIET+
COENOVK + CORESOVK

50. IBAUOVK = 18,939 VLOVKOM + 34655,630 (DAB92/T) + 0,928 (BSSBOVK – BSSBOVK(1)) –
(3,4) (12,3) (3,8)
186,536 D92 + 0,309 (IBAUOVK(14) + IBAUOVK(15) + IBAUOVK(16))
(1,8) (2,8)
Stützbereich: 1985–95; SE: 72,86; R^2: 0,992; DW: 2,93; MAPE: 3,33

51. IFZOVKOM = PXFZOVK * (ZSSBOVK + ZSTRABA + ZBUSOVKE)

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

52. INSVAUS = 1,602 – 0,050 (BPKW/AZUBIS) + 0,594 (DAB91/T)
(133.8) (10.6) (6,8)

Stützbereich: 1983–95; SE: 0,00; R^2: 0,904; DW: 2,57; MAPE: 0,17

53. INSVBER = 1,073 – 0,065 log (BPKW/ET) + 0,654 (DAB91/T) + 0,002 (PXSV)
(323,6) (7,9) (18,1) (6,4)

Stützbereich: 1985–95; SE: 0,00; R^2: 0,987; DW: 2,58; MAPE: 0,07

54. INSVEIN = 1,963 – 0,676(BPKW/HAUSH) + 0,007 PXSV
(21,3) (8,6) (3,2)

Stützbereich: 1983–95; SE: 0,01; R^2: 0,898; DW: 1,53; MAPE: 0,69

55. INSVFRE = 2,375 – 0,027 BPKW + 0,021 PXSV + 5,897 (DAB91/T)
(11,8) (5,2) (2,9) (2,5)

Stützbereich: 1981–95; SE: 0,04; R^2: 0,903; DW: 0,85; MAPE: 1,38

56. INSVGES = 1,031 + 0,717 (1/T) + 1,208 (DAB91/T)
(55,8) (1,4) (8,0)

Stützbereich: 1983–95; SE: 0,01; R^2: 0,916; DW: 2,55; MAPE: 0,22

57. INSVURL = 3,154 – 0,023 BPKW + 0,010 PXSV + 5,625 (DAB91/T)
(20,8) (5,8) (1,8) (3,2)

Stützbereich: 1981–95; SE: 0,0; R^2: 0,896; DW: 1,15; MAPE: 0,69

58. KMHOVKOM = 18 VHSTRABA + 19 (VHBUSEI + VHBUSMI) + 30 VHSSB

59. PXDK = ((HKDK + MINSTDK) * (1 + (MWSTSATZ / 100))) / 100

60. PXOVK = (HKOVK / VLOVKOM) / 10 – (VERGUET / VLOVKOM) / 10

61. PXSV= ((BPKWVK / BPKW) * ((SPEZVK / 10) * PXVK) +
(BPKWDK / BPKW) * ((SPEZDK / 10) * PXDK)) * 10

62. PXSVAUS = PXSV / INSVAUS

63. PXSVBER = (PXSV / INSVBER) – 0,5 * (ESTSATZ * KMPAU)

64. PXSVEIN = PXSV / INSVEIN

65. PXSVFRE = PXSV / INSVFRE

66. PXSVGES = (1 – ESTSATZ) * (PXSV / INSVGES)

67. PXSVURL = PXSV / INSVURL

68. PXVK = ((HKVK + MINSTVK) * (1 + (MWSTSATZ / 100))) / 100

69. VE07OVK = 1623,974 + 0,005 BBUSOVKE – 126,293 log (T) – 9,428 GBUSOVK
(4,7) (1,8) (3,7) (3,4)

Stützbereich: 1981–95; SE: 11,73; R^2: 0,961; DW: 2,57; MAPE: 2,23

70. VE13OVK = 0,802 BSSBOVK + 0,190 BSTRABA – 658,469 log (T) + 381,481 D86 + 433,295 D90
(2,9) (4,3) (2,8) (3,4) (3,5)

Stützbereich: 1985–95; SE: 97,95; R^2: 0,972; DW: 1,33; MAPE: 4,28

71. VL = VLBER + VLEIN + VLAUS + VLGES + VLFRE + VLURL

72. VLAUS = AWAUS * DEAUS / 1000

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

73. VLBER = AWBER * DEBER / 1000

74. VLBV = VLBVBER + VLBVAUS + VLBVEIN + VLBVGES + VLBVFRE + VLBVURL

75. VLBVAUS = −14,111 + 0,001 AWAUS + 1,929 DEAUS − 0,5013 (BPKW/AZUBIS)
(4,0) (6,9) (4,8) (2,1)
Stützbereich: 1982–95; SE: 0,22; R^2: 0,841; DW: 1,28; MAPE: 2,24

76. VLBVBER = −65,491 + 0,001 AWBER + 29,845 log (DEBER) − 0,328 (PXBV − PXSVBER) +
(2,7) (1,9) (3,2) (1,8)
5,281 DAB91
(3,9)
Stützbereich: 1983–95; SE: 0,52; R^2: 0,966; DW: 1,82; MAPE: 2,55

77. VLBVEIN = 0,102 VLEIN + 0,021 (KAPBV / (BPKW / 1000)) − 0,120 (PXBV − PXSVEIN) −
(2,9) (2,4) (2,6)
0,276 (YVERR / BEVG) − 57,560 (DAB91/T)
(1,6) (2,1)
Stützbereich: 1984–95; SE: 0,15; R^2: 0,915; DW: 1,67; MAPE: 2,27

78. VLBVFRE = −31,398 + 2,353 DEFRE + 0,001 AWFRE − 0,748 (PXBV − PXSVFRE)
(5,2) (6,0) (14,0) (5,7)
Stützbereich: 1982–95; SE: 0,43; R^2: 0,985; DW: 1,76; MAPE: 2,20

79. VLBVGES = 0,011 VLGES + 2,289 DAB91 − 0,122 (PXBV − PXSVGES) + 0,119 DEGES
(1,4) (5,2) (2,0) (4,5)
Stützbereich: 1984–95; SE: 0,18; R^2: 0,984; DW: 1,68; MAPE: 2,59

80. VLBVURL = 3,017 + 0,007 AWURL − 0,048 (PXBV − PXSVURL) + 27,898 (DAB91/T) +
(5,6) (1,6) (1,6) (2,4)
0,001 DEURL
(2,5)
Stützbereich: 1985–95; SE: 0,09; R^2: 0,984; DW: 2,94; MAPE: 1,14

81. VLEIN = AWEIN * DEEIN / 1000

82. VLFR = VLFRBER + VLFRAUS + VLFREIN + VLFRGES + VLFRFRE

83. VLFRAUS = 0,047 DEAUS + 0,000 AWAUS + 0,018 PXOV + 18,527 (DAB91/T)
(1,7) (16,2) (2,0) (11,7)
Stützbereich: 1982–95; SE: 0,03; R^2: 0,997; DW: 1,84; MAPE: 0,71

84. VLFRBER = 0,042 DEBER − 0,105 BPKW + 0,001 AWBER − 30,489 (1/T) + 0,053 PXOVBER
(1,6) (5,1) (13,8) (3,5) (1,9)
Stützbereich: 1983–95; SE: 0,05; R^2: 0,997; DW: 3,07; MAPE: 0,74

85. VLFRE = AWFRE * DEFRE / 1000

86. VLFREIN = 0,729 − 0,028 BPKW + 7,465 (PXOVREST / YVERR) + 0,000 AWEIN
(2,3) (2,6) (1,1) (14,1)
Stützbereich: 1985–95; SE: 0,06; R^2: 0,993; DW: 1,64; MAPE: 0,97

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

87. VLFRFRE = 0,688 DEFRE + 0,000 AWFRE – 0,336 (YVERR / BEVG) +
(4,2) (3,0) (4,2)

0,302 log (PXOVREST) + 109,524 (DAB91/T)
(1,2) (3,7)

Stützbereich: 1984–95; SE: 0,09; R^2: 0,998; DW: 1,89; MAPE: 0,60

88. VLFRGES = 0,217 + 0,000 AWGES – 0,000 DEGES + 3,224 (DAB91 / T)
(22,6) (1,2) (1,5) (34,5)

Stützbereich: 1984–95; SE: 0,00; R^2: 0,999; DW: 1,66; MAPE: 0,42

89. VLGES = AWGES * DEGES / 1000

90. VLLV = VLLVGES + VLLVURL

91. VLLVGES = 0,646 DEGES – 1,108 (PXLV / PCONS) – 174,842 (DAB91/T) + 0,004 AWGES
(12,4) (10,0) (3,5) (9,1)

Stützbereich: 1981–95; SE: 0,83; R^2: 0,973; DW: 2,52; MAPE: 2,82

92. VLLVURL = –415,987 – 4,242(PXLV / PXSVURL) + 0,615 AWURL + 61,371 log (DEURL) –
(6,7) (1,6) (4,9) (6,2)

692,578 (DAB91/T)
(2,0)

Stützbereich: 1985–95; SE: 2,65; R^2: 0,980; DW: 1,38; MAPE: 3,56

93. VLOV = VLOVBER + VLOVAUS + VLOVEIN + VLOVGES + VLOVFRE + VLOVURL

94. VLOVAUS = 1,694 DEAUS + 0,001 AWAUS + 4,001 DAB91 +
(11,2) (2,9) (7,9)

2,007 log (PXSVAUS / PXOVAUS)
(4,9)

Stützbereich: 1985–95; SE: 0,15; R^2: 0,995; DW: 2,40; MAPE: 0,53

95. VLOVBER = 0,000 ((BFZOVKOM * GFZOVKOM) / ET) + 0,001 AWBER +
(3,6) (20,2)

0,409 (PXSVBER(1) – PXOVBER) + 1,103 (D91) + 4,484 log (DEBER) + 0,423 D87
(12,8) (5,4) (22,5) (2,5)

Stützbereich: 1985–95; SE: 0,14; R^2: 0,995; DW: 2,47; MAPE: 0,30

96. VLOVEIN = 16,651 – 0,050 (PXOVREST – PXSVEIN) – 2,668 log (T) + 0,000 AWEIN
(5,4) (2,4) (2,6) (9,8)

Stützbereich: 1985–95; SE: 0,19; R^2: 0,980; DW: 2,71; MAPE: 0,89

97. VLOVFRE = –0,078 (PXOVREST – PXSVFRE) + 0,001 AWFRE + 0,968 DEFRE – 0,257 BPKW
(2,3) (11,1) (13,8) (3,5)

Stützbereich: 1985–95; SE: 0,29; R^2: 0,990; DW: 2,41; MAPE: 0,82

98. VLOVGES = 1,222 + 0,000 AWGES + 0,038 DEGES, – 0,041 (PXOVREST / PXSVGES) +
(2,7) (1,8) (3,5) (1,1)

22,484 (DAB91/T)
(6,5)

Stützbereich: 1985–95; SE: 0,06; R^2: 0,982; DW: 2,82; MAPE: 1,22

99. VLOVKAUS = (VHOVKAUS * VLOVAUS) / 100

100. VLOVKBER = (VHOVKBER * VLOVBER) / 100

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

101. VLOVKOM = VLOVKBER + VLOVKAUS + VLOVKRES

102. VLOVKRES = ((VLOVEIN + VLOVFRE + VLOVGES) * VHOVKRES) / 100

103. VLOVKSPI = ((0,20 * VLOVKBER / WERKTAGE) + (0,25 * VLOVKAUS / SCHULTAG)) * 1000

104. VLOVURL = –0,243 log (YVERR / BEVG) + 0,019 AWURL + 0,002 DEURL +
(1,5) (16,7) (4,9)
0,015 (PXSVURL(1) – PXOVREST(1)) + 0,512 D93
(1,4) (5,2)
Stützbereich: 1985–95; SE: 0,09; R^2: 0,991; DW: 2,50; MAPE: 1,05

105. VLSV = VLSVBER + VLSVAUS + VLSVEIN + VLSVGES + VLSVFRE + VLSVURL

106. VLSVAUS = VLAUS – VLOVAUS – VLBVAUS – VLFRAUS – VLZFAUS

107. VLSVBER = VLBER – VLOVBER – VLBVBER – VLFRBER – VLZFBER

108. VLSVEIN = VLEIN – VLOVEIN – VLBVEIN – VLFREIN – VLZFEIN

109. VLSVFRE = VLFRE – VLBVFRE – VLOVFRE – VLFRFRE – VLZFFRE

110. VLSVGES = VLGES – VLOVGES – VLBVGES – VLLVGES – VLFRGES– VLZFGES

111. VLSVURL = VLURL – VLOVURL – VLBVURL – VLLVURL

112. VLURL = AWURL * DEURL / 1000

113. VLZF = VLZFBER + VLZFAUS + VLZFEIN + VLZFGES + VLZFFRE

114. VLZFAUS = –0,064 DEAUS + 0,000 AWAUS + 0,028 T – 0,033 (YVERR/BEVG)
(3,4) (27,6) (5,6) (2,2)
Stützbereich: 1983–95; SE: 0,02; R^2: 0,996; DW: 1,83; MAPE: 1,18

115. VLZFBER = 4,180 – 0,278 DEBER – 0,032 BPKW + 0,000 AWBER
(7,1) (6,0) (3,5) (5,3)
Stützbereich: 1983–95; SE: 0,04; R^2: 0,983; DW: 2,34; MAPE: 1,72

116. VLZFEIN = 6,575 – 1,045 DEEIN + 0,000 AWEIN
(5,3) (5,3) (16,6)
Stützbereich: 1984–95; SE: 0,09; R^2: 0,997; DW: 1,74; MAPE:

117. VLZFFRE = 8,337 + 0,023 VLFRE – 0,171 BPKW + 193,094 (DAB91/T)
(7,0) (2,2) (2,6) (16,5)
Stützbereich: 1982–95; SE: 0,09; R^2: 0,999; DW: 2,03; MAPE: 0,43

118. VLZFGES = 0,285 + 3,123 (DAB91/T) – 0,002 DEGES
(15,4) (19,2) (3,1)
Stützbereich: 1980–95; SE: 0,01; R^2: 0,964; DW: 1,84; MAPE: 2,01

119. ZBUSOVKE = BBUSOVKE – BBUSOVKE(1) + ABUSOVKE – DZBUS

120. ZSSBOVK = BSSBOVK – BSSBOVK(1) + ASSBOVK – DZSSB

121. ZSTRABA = BSTRABA – BSTRABA(1) + ASTRABA – DZSTRABA

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Tabelle A1

Daten des ÖPNV-Modells

1974 bis 1997

Variable	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
ABUSOVKE			1875	2333	2554	2276	1916	2277	1819	2187	1841	2145
ALOVKSPI			0.290	0.289	0.298	0,305	0.317	0.317	0.307	0.295	0.280	0.280
ANNUI10			0.149	0.138	0.137	0.146	0.153	0.167	0.157	0.149	0.148	0.142
ANNUI20			0.102	0.900	0.088	0.099	0.106	0.122	0.110	0.102	0,100	0.094
ASSBOVK			105.130	109.020	115.676	125,183	133.512	134.612	135,443	138.902	165,330	165.991
ASTRABA			498.480	488.605	479.580	461.655	450.666	434.836	417.578	402.027	371,528	346,862
AVO50OV			159.038	157.156	156.963	157.711	159.866	162.397	162.233	160.592	159.065	159.458
AWAUS			6492.59	6346.04	6314.82	6254.09	6166.69	6007.91	5689.82	5682.57	5475.99	5282.45
AWBER			11555.6	11547.6	11749.1	12162.7	12551.3	12526.5	12328.0	11871.4	11915,3	12106.3
AWEIN			16261.3	16311.4	16321.5	16346.3	16419.0	16527.8	16536.1	16499.1	16472,0	16461.2
AWFRE			20371.2	20632.5	20688.6	20806.8	20901.6	20744.4	20447.8	20701.1	21109.7	21112.3
AWGES			4765.00	4638.29	4690.14	4842.27	4745.98	4572.61	4149.00	4248.03	4303.91	4285.73
AWURL			120.699	121.400	122.100	122.601	123.243	117.917	119.228	120,525	120,541	120.557
AZ50OV			1896	1895	1890	1883	1877	1873	1865	1863	1863	1861
AZUBIS	13.075	13.158	13.173	13.145	13.090	12.954	12.799	12.585	12.272	11,927	11.560	11.121
BBUSOVKE	14134	14234	14608	14691	14681	14989	15676	15525	15673	15620	15287	14988
BBUSOVKM	1592	1774	2317	2411	2570	3071	3534	3493	3856	3915	3934	4023
BEVG	62.054	61.829	61.531	61.400	61.327	61.359	61.566	61.682	61.638	61,423	61,175	61.024
BFZOVKOM	23264	23386	24186	24159	24053	25012	26116	25878	26271	26199	25835	25590
BIP85	1492.10	1471.20	1549.80	1593.90	1641.60	1709,20	1727.50	1730.50	1714.10	1740.90	1789,40	1823.20

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
ABUSOVKE	1373	1804	1935	2053	796	2922	3297	4786	4384	3135		
ALOVKSPI	0.271	0.268	0.283	0.285	0.281	0.295	0.305	0.318	0.333	0.330		
ANNUI10	0.136	0.135	0.136	0.143	0,155	0.154	0.150	0.138	0.140	0.139	0.133	0,130
ANNUI20	0.087	0.086	0.087	0.095	0,109	0.107	0.103	0.090	0.092	0.091	0.084	0.081
ASSBOVK	170.943	181.027	190.082	212.141	220.769	208.556	216.290	269.332	254.571	273.691		
ASTRABA	315.043	285,888	279,229	264.264	249.196	262.720	261.265	1265.147	666.911	656.019		
AVO50OV	165,782	166.765	168.160	176.953	161.925	226.124	239.499	234.826	225.796	216,486		
AWAUS	5109.95	5017.98	4947.60	4986.16	4887,47	7075.03	7091.67	6947.17	6761,42	6799.13		
AWBER	12240.1	12644.9	12847.4	13275.7	13874,0	19646.8	19153,7	18604.9	17815.3	17603.7		
AWEIN	16458,8	16588,5	16663.0	16766.0	16778.0	25756.5	25923,5	25938.2	24974.4	24579.4		
AWFRE	21212.2	21290.1	21570.8	22500.1	22610.0	35078,3	35278.3	35287.9	34285.5	33947.0		
AWGES	4278.00	4246.84	4412.06	4675.00	4891,66	7765.05	7685.38	6910.93	6222.58	5932.94		
AWURL	120,820	123.370	123.732	124.044	124.254	185.000	207.000	205.000	206.000	208.000	210.000	
AZ50OV	1860	1859	1859	1837	1814	1804	1801	1800	1800	1798	1798	1794
AZUBIS	10.922	10.696	10.574	10.496	10,622	13,374	13.643	13.865	14.045	14.226		
BBUSOVKE	15318	15170	15153	16335	18281	27989	28130	27560	26532	26234		
BBUSOVKM	3938	4064	4116	7410	12465	13307	13173	13640	14784	14816		
BEVG	61.066	61.077	61.450	62.679	63.726	80.275	80.975	81.338	81.539	81.817		
BFZOVKOM	25754	25738	25733	30106	37155	52698	53081	52106	51767	51412		
BIP85	1863.80	1890.30	1960.50	2027.30	2130.50	2378.00	2430.30	2403.00	2471.83	2519.50	2553.83	

RWI ESSEN

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Daten des ÖPNV-Modells

1974 bis 1997

Variable	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
BLGHOVK				3080.4	3268.7	3505,6	3769.1	3933,7	4145.6	4226.6	4249,1	4446.1
BPKW	17.341	17.898	18.920	20.020	21.212	22.535	23.192	23.730	24.105	24.580	25.218	25.845
BPKWDK	0.600	0.644	0.690	0.751	0.839	0,993	1.138	1.317	1.618	1.838	2.034	2,341
BPKWVK	16.741	17.254	18.230	19.269	20.373	21.542	22.054	22.413	22.487	22.742	23.184	23.504
BSSBOVK	1911	1988	2062	2171	2187	2226	2445	2705	2610	2794	2872	3009
BSTRABA	5627	5390	5199	4886	4615	4726	4461	4155	4132	3870	3742	3570
CE07OVK				157.0	159.0	199.0	246.0	324,0	373.0	410.0	419.0	427.0
CE13OVK				78.2	165.6	192,6	208.6	160.3	205.7	147.3	129.8	186.7
CEMINST		11336.0	11928.0	12939.1	13567.2	13764.8	14116,3	15094.3	16308.3	16683.0	17066,1	16785.1
COALTOVK				422.3	476.6	493.1	516.7	512.8	519.6	526.8	540.4	506.5
COENOVK				235.2	324.6	391.6	454.6	484.3	578.7	557.3	548.8	613.7
COMATOVK				532.3	637.9	720.1	846.2	990.2	930.5	802.3	755.9	753.8
COMIET				132.6	154.2	215.0	265.1	279,4	320,3	426.0	491.4	546.0
CORESOVK				627	758	788	876	1026	1065	1009	1056	1088
DABUS			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DASSB			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DEAUS			5.113	5.362	5.601	5.933	6.166	6.400	6.760	6.681	6.747	7.092
DEBER			10.607	10.835	10.963	10.982	10.606	10.248	10.479	10.981	11.072	11.052
DEEIN			4.213	4.264	4.364	4.476	4.575	4.522	4.700	4.748	4.790	4.824
DEFINV						1132.40	1147.40	1182.30	1082.05	1042.50	1238.20	1154.60

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
BLGHOVK	4497.7	5003.0	5091.7	5273.6	5742.5	7631.9	8390.3	8816.1	8945.0	9262.0		
BPKW	26.917	27.908	28.878	29.755	30.685	36.772	37.947	38.892	39.765	40.404	40.988	41.372
BPKWDK	2.967	3.501	3.851	4.003	4.122	4,340	4.731	5.088	5.358	5,540		
BPKWVK	23.950	24.407	25.027	25.752	26.563	32.432	33.216	33.804	34.407	34.864		
BSSBOVK	3099	3197	3311	3330	3477	3897	3933	4048	3912	4079		
BSTRABA	3399	3307	3153	3031	2932	7505	7845	6858	6539	6283		
CE07OVK	285.0	275.0	264.0	322.5	325.4	453.9	472.8	490.5	499.0	485.0		
CE13OVK	251.5	205.8	194.7	169.6	292,6	413.9	473.7	471.4	451.0	459.0		
CEMINST	16642.0	17506.9	18345.6	22325.0	23191.7	32459.7	38009.9	38311.5	43834.8	44428.7	42303.0	
COALTOVK	717.0	566.7	596.3	509.4	598.0	731.5	774.6	725,6	695.0	767.0		
COENOVK	536.5	480.8	458.7	492.1	618.0	867.8	946.5	961.9	950.0	944.0		
COMATOVK	892.7	1123.6	1155.1	1309.8	1777.0	2411.6	2437.6	2409.6	2227.0	2262.0		
COMIET	448.2	436.9	467.4	601.9	955.3	1102.4	1266.9	1450.1	1707.0	1886.0		
CORESOVK	1130	1016	1088	1173	1401	2034	1845	2216	2396	2527		
DABUS	0	0	0	0	0	1000	2200	5200	4300	0		
DASSB	0	0	0	0	0	0	5	8	15	13	16	19
DEAUS	7.321	7.296	7.363	7.145	7.230	6.100	6.167	6.400	6.600	6.800	7.000	
DEBER	11.445	11.501	11.885	11.803	11.783	10.101	10.350	10.550	10.800	11.000	11.100	
DEEIN	4.932	4.972	5.063	5.104	5.221	4.200	4.251	4.300	4.400	4.500	4.600	
DEFINV	1248.70	1123.10	1292.55	1420.95	1687.20	2604.35	3587.60	4077.50	3807.05	3912.80		

RWI ESSEN

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Daten des ÖPNV-Modells

1974 bis 1997

Variable	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
DEFIZIT				2664.7	2940,0	3422.3	3923.9	4026.9	4113,5	3971,4	4198,6	4201.6
DEFLFD						2289,90	2776.51	2844.59	3031.42	2928,88	2960.41	3047,04
DEFOVAUS						11,911	13,544	13,356	14,127	14,497	14.543	15.256
DEFOVBER						14.541	15.726	17.012	17,195	17.116	18.345	18,995
DEFOVRES									1,242	1.067	2.036	1.996
DEFRE			12,420	12,296	12,365	12.420	12.605	12,448	12,981	12.957	12.792	12.768
DEGES			17.814	18,647	19,102	19.192	19.803	20,035	22,595	22,793	23,380	24.125
DEPAUOVK			612.53	657.53	702,64	776.45	857,53	937,61	1010.41	1067.77	1150.26	1210.61
DEPFZOVK			237.56	255.40	263.28	282,24	301.55	332.83	357.37	375.59	378.38	388.64
DEPOVK			237.56	255.40	263,28	282.24	301,55	332.83	357.37	375.59	378.38	388.64
DEURL			395.499	405.539	423.760	449.988	459,928	482.429	492,703	493.166	509.927	526.609
DZBUS			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESTSATZ			0.342	0.346	0.353	0.360	0.371	0,371	0.372	0.373	0.375	0,377
ET	24.829	26.110	25.974	26.008	26,219	26.652	27.059	27.033	26.725	26.347	26.393	26.593
ETOVKFAH	45326	45229	44140	43402	43460	43703	43206	43607	43834	42866	42272	42107
ETOVKOM	84188	84563	83881	82932	83049	83755	85171	86704	86988	86201	85381	85684
ETOVKRES	38862	39334	39741	39530	39589	40052	41965	43097	43154	43335	43109	43577
GASOEL				0.411	0,411	0.411	0.411	0.371	0.248	0.083	0.000	0.000
GBUSOVK	100.43	100.83	102.01	101.40	100,45	101.76	99.19	100.84	101,33	101.74	102.60	102.29
GFZOVKOM	116.72	116.91	117,41	118.89	119.27	119.41	118.07	119.82	119.82	120.55	121.85	121.75
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
DEFIZIT	4635.8	4702.5	4933.8	4907.7	6070.0	9643.3	10715.6	11723,8	11477.9	11940.2		
DEFLFD	3387.07	3579.44	3641,24	3486.78	4382,81	7038.92	7128.04	7646.28	7670.89	8027.40		
DEFOVAUS	16.350	15.837	16.137	9.517	10.249	8.438	11.137	12.750	13.641	14.926		
DEFOVBER	20.341	21.662	23.707	19.213	20.733	19.088	22.554	24.587	25.305	26.173		
DEFOVRES	4.331	5.464	2.609	6.124	7.297	13.256	11.086	11.601	11.105	11.616		
DEFRE	13.111	13.391	13.599	13.248	13.650	10,700	10.860	11.000	11.300	11.600	12.000	
DEGES	25.656	27.804	28.772	28.251	28,625	21.000	21.670	24.000	26.000	27,500	29.000	
DEPAUOVK	1253.05	1277.76	1338.14	1417.72	1518.28	1699,79	1913.17	2104.60	2276.95	2455.29	2635.63	
DEPFZOVK	404.89	414.67	438.45	448.94	480,63	523.82	660,49	825.64	969,87	1077.74		
DEPOVK	404.89	414.67	438.45	448.94	480.63	523.82	660.49	825.64	969.87	1077.74		
DEURL	549.475	588.826	633.996	658.778	721.158	539.075	545.489	606.151	640.796	670.484		
DZBUS	0	0	0	1380	1020	10300	0	0	0	0		
ESTSATZ	0.379	0.379	0.379	0.379	0,380	0.365	0.370	0.375	0.378	0.380		
ET	26.960	27.157	27.366	27.761	28.486	36.563	35.858	35.215	34.968	34.831	34.421	
ETOVKFAH	45250	46194	46436	51172	46385	65659	69667	69144	71290	69395		
ETOVKOM	89130	89707	90457	96327	89264	125346	132981	130459	125442	120404		
ETOVKRES	43880	43513	44021	45155	42879	59687	63314	61315	54152	51009		
GASOEL	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
GBUSOVK	103.29	103.19	103.09	100.38	98.75	93.33	91.78	91.53	89.98	92.12		
GFZOVKOM	122.77	123.23	122.93	118.43	113.85	103.71	100.19	99.85	97.47	99.60		

RWI ESSEN

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Daten des ÖPNV-Modells

1974 bis 1997

Variable	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
GSSBOVK	165.88	159.46	162,46	165.82	167.81	168,01	172,19	171,16	176,25	180,39	182,80	184,45
GSTRABA	145.55	148,98	149.64	159,23	166.63	163,99	169.69	173.29	171.59	172.35	173.97	172,55
HAUSH	23.651	23.733	23.943	24,165	24.221	24.486	24.811	25.100	25.336	25,676	26.018	26.367
HKDK		36.378	38.180	37.279	36.571	47.778	61.540	71,044	72.699	67.775	70.789	72,544
HKOVK				5285.2	5883.3	6395.6	7029.2	7559.3	7917.1	7923,6	8020.0	8342.7
HKVK		30.775	36.180	34.378	35.464	43,111	57.770	73.124	66.699	65.300	65.667	69,298
IBAUOVK	490.1	712.7	638.3	623.2	691.5	874.7	893.7	882.5	794.8	763.9	990.5	830.4
IFZOVKOM	404.8	464.1	492.5	474.2	344.3	515.4	507.4	599.6	574.5	557.2	495.4	648.4
INSVAUS			1.500	1.509	1.504	1.502	1.499	1.498	1.550	1.495	1,493	1.490
INSVBER			1.118	1.128	1.122	1.118	1.115	1.113	1.109	1.108	1.105	1.101
INSVEIN			1.564	1.495	1.472	1.456	1.443	1.436	1.382	1.416	1.404	1.391
INSVFRE			2.232	2.134	2.088	2.058	2,032	2.019	2.021	1.979	1.956	1,930
INSVGES			1.071	1.068	1.066	1.064	1.063	1.064	1.063	1.062	1.061	1.060
INSVURL			2.864	2.831	2.799	2.778	2.759	2,750	2.732	2.722	2.705	2.687
KAPBV	1.221	1.212	1.162	1.117	1.086	1.057	1.044	1.034	1.017	1.018	1.004	0.977
KAPOVKOM	2715.35	2734.10	2839.58	2872.15	2868.90	2986,78	3083.53	3100.76	3147.86	3158.40	3148.01	3115.64
KMHOVKOM					19.808	19.790	19.859	19.989	19.936	20.025	20.078	20.154
KMPAU			36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
LBBUS	−101.5	204.1	−29.3	357.7	505.0	152.8	−274.1	28.2	−465.7	−114.7	−467.1	−139.8
LBSTRABA	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	5.50	4.50	4.50	4.50	4.50	4.50

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
GSSBOVK	185.54	187.05	187.56	193.09	191.54	174.24	165.01	163.04	149.54	150.28		
GSTRABA	175.93	178.12	176.34	177,83	180.08	124.18	111.92	112.57	113.63	115.87		
HAUSH	26.739	27.006	27.403	27.793	28.175	35.256	35.700	36.230	36.695	36.938	37.281	
HKDK	41.842	35.702	33.947	39.211	44.474	43.860	37.982	39.783	38.000	36.261	44.087	
HKOVK	8627.0	9041.7	9295.6	9808.7	11572.4	15303.0	16321.4	17404.9	17889.9	18725.7		
HKVK	43.474	36.333	33.702	39.491	43.000	41.281	35.544	35.391	33.304	32.435	38.522	
IBAUOVK	859.0	806,5	944.6	1083.9	1232.6	1997.9	2374.4	2584.8	2519.3	2807.0	2907.9	
IFZOVKOM	779.4	633.2	695.9	674.1	909.2	1212.9	2426.4	2985.4	2575.5	2211.6	2322.1	
INSVAUS	1.471	1.474	1,469	1.460	1.451	1.483	1.480	1.478	1.476	1.475		
INSVBER	1.094	1.091	1.086	1,090	1.087	1.116	1.113	1.110	1.110	1.108		
INSVEIN	1.340	1.348	1.327	1.304	1.287	1.333	1.322	1.322	1.342	1.320		
INSVFRE	1.849	1.847	1.807	1.742	1.695	1.754	1.741	1.741	1.766	1.738		
INSVGES	1.057	1.056	1.056	1.055	1.054	1.092	1.084	1.084	1.099	1.082		
INSVURL	2.658	2.629	2.600	2.551	2.509	2.587	2.538	2.538	2.577	2.528		
KAPBV	0.950	0.920	0.887	0.862	0.850	1.376	1.314	1.150	1.099	1.000		
KAPOVKOM	3161.90	3171.74	3163.45	3565.53	4230.10	5465.10	5317.96	5202.98	5045.73	5122.37		
KMHOVKOM	20.192	20.238	20.293	20.116	19.950	19.671	19.667	19.723	19.705	19.751		
KMPAU	36	36	36	43	50	58	65	65	70	70	70	
LBBUS	−884.7	−398.9	−206.3	−29.2	−1220.7	−33.5	−825.3	−2369.0	−1980.7	946.4		
LBSTRABA	5.46	4.12	5.10	6.76	0.74	−369.42	−276.43	−68.55	−154.93	−108.74		

RWI ESSEN

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

noch: Tabelle A1

Daten des ÖPNV-Modells

1974 bis 1997

Variable	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
LSH50OV				15,606	16,475	17,627	18,682	19.179	20,137	20.675	20,886	21,817
LSTRASSE	167.2	168.2	169.1	169,6	170,1	170,7	171,5	172,4	172,5	172,6	173.0	173.2
MINSTDK					42	42	42	44	45	45	45	45
MINSTVK					44	44	44	49	51	51	51	50
MWSTSATZ			11.0	11,0	12,0	12.5	13.0	13.0	13.0	13.5	14.0	14.0
PCONS	0,774	0,821	0,856	0,887	0,911	0,947	1,000	1.059	1.110	1,147	1.174	1.198
PE07DK	0.87	0.87	0.89	0.88	0.88	0.99	1.12	1.30	1.33	1.30	1.30	1.33
PE13VKAB	10.478	11.610	12.436	13,289	13,427	13,384	14.095	15.991	17.385	17.580	18.112	18.321
PXBV		9.59	9.86	10.15	10.54	11,07	11,70	12.33	13.14	13.51	13,33	12,81
PXDK					0.880	1.010	1.170	1,300	1,330	1.280	1,320	1.340
PXFZOVK					0,119	0.155	0.162	0.226	0.239	0.215	0.248	0.279
PXGWVG			0.647	0.665	0,676	0,710	0.760	0,797	0.828	0.843	0.869	0.892
PXLV			13.400	13,470	13.358	13,737	16.215	18.178	19,525	19.662	20,300	20.044
PXOV						12,95	12,92	13.81	14,68	15.48	16.42	17.04
PXOVAUS						6.29	6.28	7.12	8.15	8.90	9,38	9.80
PXOVBER						10,30	10,64	10.83	12.31	13.54	14,28	14,68
PXOVK				21.659	23,884	24,841	26,366	27.842	29,505	30.656	32.625	33.675
PXOVREST						22,76	23.47	24.86	24.36	24.71	26.02	26.55
PXSV					9.114	9.862	11.677	13.930	13.414	13.271	13.366	13.611
PXSVAUS					6,059	6.568	7.788	9,297	8.654	8.877	8.954	9.132
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
LSH50OV	21.129	23.383	23.509	23.301	27.902	26.808	27.826	29,820	30.925	33.928		
LSTRASSE	173.5	173.6	173.7	173.9	174.0	226.3	226.8	227.2	228.6	228.9	231.1	
MINSTDK	45	45	45	45	45	50	55	55	62	62	62	
MINSTVK	46	47	47	57	57	71	82	82	98	98	98	
MWSTSATZ	14.0	14.0	14.0	14,0	14.0	14,0	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15,0
PCONS	1,191	1.198	1.212	1,249	1,281	1.325	1.378	1.435	1.475	1,502	1.524	
PE07DK	0.99	0.92	0,89	0.95	1,02	1.07	1.06	1.09	1.15	1.13	1,22	
PE13VKAB	18.711	19,407	19.448	19.326	19.258	19,252	20.466	20.899	21,107	21.094		
PXBV	13.24	14.12	13.52	13.89	14,52	13.99	14,94	15.21	13.20	14,05	13.98	
PXDK	0.990	0.920	0.900	0.960	1.020	1.070	1.060	1.090	1.150	1,130	1.220	
PXFZOVK	0.370	0.297	0.296	0.303	0.406	0.415	0.565	0.612	0.674	0.601		
PXGWVG	0.901	0.909	0.926	0.950	0.973	1.000	1.016	1.020	1.023	1,055	1.053	
PXLV	17.928	16.848	17.022	17.404	17.491	18.070	19.385	18.649	19.316	18.186	18.587	
PXOV	16.81	16.89	16.90	16.19	15.98	12.49	14.29	15.54	16.60	17.75		
PXOVAUS	9.99	10.26	10.35	12.08	12.26	11.50	11.69	12.30	12.94	13.57		
PXOVBER	14.80	14.64	13.40	14.37	13.83	12.09	12.45	13.30	14.31	15.46		
PXOVK	35.141	36.302	37.107	33.583	34.563	31.178	35.004	37.887	39.615	41.633		
PXOVREST	25.04	24.56	26.95	21.30	21.23	13.38	17.92	20.38	22.28	24.11		
PXSV	10.119	9.280	8.897	10.324	10.641	11.697	12.056	12.142	13.328	13.085		
PXSVAUS	6.879	6.296	6.057	7.071	7.332	7.888	8.145	8.215	9.031	8.873		

RWI ESSEN

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Daten des ÖPNV-Modells

1974 bis 1997

Variable	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
PXSVBER					1.769	2,341	3,797	5,839	5,400	5.266	5,349	5,571
PXSVEIN					6.194	6.774	8,093	9.702	9,706	9,373	9.523	9,788
PXSVFRE					4.364	4,792	5,745	6,901	6.638	6,704	6.835	7.051
PXSVGES					5.532	5.932	6.909	8,235	7,925	7.835	7.874	8.000
PXSVURL					3,256	3.551	4,232	5.066	4.910	4,875	4.941	5.065
PXVK					0,89	0,98	1.15	1.38	1.33	1,32	1.33	1.36
SCHULTAG							228	226	224	222	220	218
SPEZDK				8,9	8.9	9.0	9,1	8.8	8.5	8.5	8.4	8.2
SPEZVK				10.2	10.3	10.1	10.2	10,2	10.2	10,2	10,2	10.2
SVT50OV			26.4	25,6	26,4	26,1	26,2	26.3	26,9	27.3	27.9	27.8
VE07OVK				334.755	339,019	343.696	346.968	348.856	344.812	336.825	322.308	321.053
VE13OVK				588,47	1233,34	1439.03	1479,98	1002,45	1183,19	837.87	716.66	1019.06
VERGUET				13.909	21,860	27.086	28,907	39.321	45.027	45.901	46.401	75.278
VHBUSEI					0.610	0,599	0.600	0.600	0,597	0.596	0.592	0.586
VHBUSMI					0.107	0.123	0,135	0.135	0.147	0.149	0.152	0.157
VHOVKAUS						43.358	49.079	49.936	51.496	51.522	50.673	49.048
VHOVKBER						49.037	50.241	50.335	51.160	50.408	50.363	49.703
VHOVKRES						24.716	22.629	22.567	22.715	22.053	22.228	22.671
VHSSB					0,091	0.089	0,094	0.105	0.099	0.107	0.111	0.118
VHSTRABA					0.192	0,189	0.171	0.161	0.157	0.148	0.145	0.140
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
PXSVBER	2.428	1.685	1.372	1.323	0.290	–0.100	–1.189	–1.244	–1.224	–1.487		
PXSVEIN	7,549	6.886	6.705	7,918	8,268	8.778	9.122	9.187	9,929	9,916		
PXSVFRE	5,472	5.025	4.924	5.925	6.277	6,668	6,923	6.972	7.547	7.531		
PXSVGES	5.945	5,457	5.232	6,077	6,260	6.802	7.007	7,001	7,543	7.498		
PXSVURL	3,807	3.530	3.421	4.047	4.242	4.521	4.750	4.784	5.171	5.175		
PXVK	1,02	0.95	0.92	1.10	1.14	1,28	1,34	1,35	1,51	1.50	1.57	
SCHULTAG	215	213	211	207	204	202	200	200	200	200		
SPEZDK	7.9	7,7	7.7	7.7	7.8	7.7	7.8	7.8	7,6	7.6	7.6	
SPEZVK	10,2	10.1	10.0	9.8	9.7	9,5	9.4	9,4	9.3	9.2	9.1	
SVT50OV	28,4	28,3	28.8	27.9	27.1	25.9	25,9	25.9	28.1	26,1	26.4	
VE07OVK	287.879	298,913	296,629	339.474	319.020	424.206	446.038	450.000	433.913	429.204		
VE13OVK	1344.14	1060.44	1001.15	877.57	1519,37	2149.95	2314.55	2255,66	2136.76	2175.92		
VERGUET	51.793	47.143	51.232	59.378	100,460	125,415	178.834	203.849	245.237	273,774		
VHBUSEI	0.595	0.589	0.589	0.543	0.492	0.531	0.530	0.529	0,513	0,510	0.508	0.506
VHBUSMI	0.153	0.158	0.160	0.246	0,335	0.253	0.248	0.262	0,286	0.288	0.290	0.292
VHOVKAUS	48.140	47.295	52.223	56.509	63.012	60,220	64.381	66.580	69.421	69.197		
VHOVKBER	49.751	51.337	51.619	59.642	64.599	77.043	76.870	79.804	81.870	83.334		
VHOVKRES	23.349	24.893	23.372	29.490	31,752	42.155	38.650	36.683	34.902	34.214		
VHSSB	0.120	0.124	0.129	0.111	0.094	0.074	0.074	0.078	0.076	0.079	0.082	0.084
VHSTRABA	0.132	0.128	0.123	0.101	0.079	0.142	0.148	0.132	0.126	0.122	0.120	0.118

RWI ESSEN

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

noch: Tabelle A1

Daten des ÖPNV-Modells

1974 bis 1997

Variable	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
VL			609,92	618.13	632.55	650,36	660,38	648,29	663.28	671,16	679.89	687.13
VLAUS			33.198	34.028	35,367	37.105	38.022	38.449	38.466	37.968	36,948	37.461
VLBER			122.574	125,124	128.808	133,566	133.114	128.373	129.183	130.361	131.923	133.802
VLBV			37.7	37,9	38.1	40,0	41.0	42.3	40.5	39.3	39,6	43.5
VLBVAUS			3,770	4,131	4.458	5.000	5.248	5.541	5.427	5.345	5,504	6.134
VLBVBER			11.687	12.014	12.306	13.160	12.710	12,309	11,057	10,925	11,246	12,571
VLBVEIN			2.187	2.312	2.438	2.680	3.157	3,722	4.010	3.851	3.881	4.263
VLBVFRE			13.384	12.886	12.459	12.520	12.669	12,859	12,069	11,711	11.761	12.920
VLBVGES			1.621	1.630	1.638	1.720	2.091	2.496	2.714	2.790	2.930	3.393
VLBVURL			5.052	4.927	4.801	4.920	5.125	5.372	5.225	4.677	4,277	4.220
VLEIN			68.514	69.551	71.227	73.161	75.111	74.732	77.713	78,343	78.898	79.413
VLFR			12,3	12,2	12,8	13,4	14,4	15.9	15,8	16.4	16.5	16.5
VLFRAUS			2.079	2.050	2.138	2.224	2.304	2.449	2.354	2.378	2,326	2.277
VLFRBER			2.386	2.281	2.304	2.332	2.448	2.624	2.544	2,690	2.756	2.805
VLFRE			253.016	253.705	255.815	258.426	263.470	258.230	265.425	268.226	270.031	269.571
VLFREIN			2.583	2.562	2.688	2.814	2.995	3.275	3.239	3.362	3.366	3.366
VLFRFRE			5.092	5.161	5.530	5.896	6.494	7.362	7.458	7.757	7.838	7.838
VLFRGES			0.160	0.146	0.141	0.134	0.158	0.191	0.205	0.213	0.214	0.214
VLGES			84.884	86.492	89.590	92.935	93.984	91.615	93.746	96.825	100,627	103.395
VLLV						32.062	33.084	33.885	33.676	35.161	38.393	42.029
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
VL	712.92	740.33	772.20	789.77	824.67	987.92	1014.76	1030.57	1028.14	1046.88		
VLAUS	37.409	36.611	36.430	35.625	35.338	43.158	43.734	44.462	44.625	46.234		
VLBER	140.088	145,428	152.688	156.693	163.482	198.452	198,240	196.282	192.405	193.640		
VLBV	42.1	40.0	41.8	42.0	44.6	57.0	57.2	58.7	61.4	63.5	65.3	
VLBVAUS	5.768	5.320	5.392	5.040	4.995	5.928	6.063	6.281	6.570	6.794	6.987	
VLBVBER	12.209	11.680	12.289	12.474	13.380	17.214	16.874	16,964	17.745	18.415	18.937	
VLBVEIN	3.915	3.520	3.511	3.486	3.613	4.503	4.519	4.696	4.789	4.762	4.898	
VLBVFRE	12.588	11.960	12.456	12.852	14.004	18.354	18.533	19.077	20.139	21.082	21,680	
VLBVGES	3.452	3.480	3.804	3.906	4,237	5.586	5.720	5.987	6.447	6.794	6.987	
VLBVURL	4.168	4,040	4,347	4.242	4.371	5.415	5.491	5.694	5.710	5,652	5.812	
VLEIN	81.171	82,479	84,356	85.577	87.593	108,177	110.201	111.534	109.887	110.607		
VLFR	16.6	16.4	16.2	16.4	16.6	24.8	24.4	24.0	23.7	23.6		
VLFRAUS	2.258	2.198	2.138	2.181	2.208	3.298	3.294	3.288	3.271	3.280		
VLFRBER	2.888	2.919	2.932	3.116	3.303	5.158	4.831	4.488	4.290	4.130		
VLFRE	278.112	285.089	293.332	298.076	308.627	375.337	383.122	388.167	387.426	393.785		
VLFREIN	3.353	3.280	3.224	3.214	3.204	4.737	4.660	4.608	4.527	4.460		
VLFRFRE	7.885	7.790	7.695	7.675	7.669	11.284	11.297	11.304	11.305	11.422		
VLFRGES	0.216	0.213	0.211	0.213	0.216	0.322	0.317	0.312	0.308	0.307		
VLGES	109.755	118.081	126.943	132.076	140.022	163.066	166.542	165.862	161.787	163.156		
VLLV	43,621	51.332	57.295	60.664	69.769	70.519	82.156	89,468	96.835	104.583		

RWI ESSEN

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Daten des ÖPNV-Modells

1974 bis 1997

Variable	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
VLLVGES			10.454	10.848	11.337	11.995	12.319	12.811	12.400	13.128	14.487	16.018
VLLVURL			14.067	15.684	17.511	20.067	20.765	21.074	21.276	22.033	23.906	26.011
VLOV	66.0	67.7	67.5	69.2	70.3	72.3	74.1	75.8	74.5	73.1	70.0	71.1
VLOVAUS			16.875	17.369	17.716	18.220	17.858	17.434	16.316	15.717	14.910	14.931
VLOVBER			19.372	19.514	19.473	19.882	20.081	20.390	19.817	19.372	18.480	18.770
VLOVEIN			10.193	10.726	11.178	11.785	12.152	12.431	12.292	12.061	11.690	12.016
VLOVFRE			18.090	18.407	18.629	19.015	20.007	20.997	21.083	21.053	20.020	20.477
VLOVGES			1.553	1.592	1.547	1.518	1.852	2.198	2.458	2.412	2.380	2.346
VLOVKAUS			6.850	6.999	7.336	7.900	8.765	8.706	8.402	8.097	7.555	7.323
VLOVKBER			9.280	9.248	9.326	9.750	10.089	10.264	10.138	9.765	9.307	9.329
VLOVKOM			24.421	24.338	24.541	25.637	26.550	27.009	26.680	25.697	24.440	24.551
VLOVKRES			8.292	8.091	7.880	7.988	7.696	8.040	8.140	7.835	7.577	7.898
VLOVKSPI			14.139	14.280	14.729	15.676	16.895	17.068	16.750	16.246	15.404	15.283
VLOVURL			1.418	1.592	1.758	1.880	2.149	2.350	2.533	2.485	2.520	2.560
VLSV	384.0	439.1	445.9	450.5	461.2	471.7	477.4	460.5	479.2	487.8	496.2	495.1
VLSVAUS			8.472	8.559	9.224	9.906	10.980	11.512	12.938	13.171	12.901	12.873
VLSVBER			86.951	89.199	92.701	96.227	95.957	91.179	93.923	95.609	97.751	98.030
VLSVEIN			46.819	47.303	48.426	49.528	50.604	49.273	52.233	53.170	54.086	53.966
VLSVFRE			205.560	206.329	208.462	210.378	213.875	206.764	214.682	217.559	220.313	218.339
VLSVGES			70.898	72.080	74.714	77.359	77.339	73.680	75.714	78.048	80.384	81.196

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
VLLVGES	16.405	19.250	21.371	22.223	25.001	24.381	26.017	24.844	23.558	24.251		
VLLVURL	27.216	32.082	35.924	38.441	44.768	46.138	56.139	64.624	73.277	80.332		
VLOV	70.6	70.0	70.0	69.8	73.4	91.6	89.4	88.6	86.5	86.0	85.6	
VLOVAUS	14.614	14.280	14.070	13.820	14.313	17.679	17.791	18.163	18.251	18.662	18.575	
VLOVBER	18.638	18.340	18.340	18.497	19.524	24.457	22.797	21.618	20.674	20.210	20.116	
VLOVEIN	11.861	11.760	11.690	11.517	12.038	14.931	14.483	14.265	13.840	13.760	13.696	
VLOVFRE	20.403	20.370	20.510	20.591	21.726	27.297	26.641	26.226	25.777	25.542	25.423	
VLOVGES	2.400	2.450	2.450	2.443	2.642	3.298	3.218	3.278	3.201	3.268	3.253	
VLOVKAUS	7.035	6.754	7.348	7.810	9.019	10.646	11.454	12.093	12.670	12.913		
VLOVKBER	9.273	9.415	9.467	11.032	12.613	18.843	17.524	17.252	16.925	16.842		
VLOVKOM	24.402	24.777	24.913	29.031	33.191	48.680	46.116	45.401	44.540	44.320	43.528	
VLOVKRES	8.094	8.608	8.098	10.189	11.560	19.191	17.138	16.056	14.944	14.565		
VLOVKSPI	15.049	14.953	15.824	17.790	20.644	27.560	27.746	28.336	28.808	29.047		
VLOVURL	2.683	2.800	2.940	2.932	3.156	3.939	4.470	5.050	4.758	4.558	4.537	
VLSV	521.3	543.9	568.3	582.3	601.8	713.5	731.5	740.8	731.2	741.2	745.6	
VLSVAUS	13.554	13.597	13.639	13.393	12.638	14.270	14.630	14.816	14.624	15.565	15.658	
VLSVBER	104.781	110.956	117.638	121.118	125.776	149.122	151.421	151.123	147.702	148.981	149.866	
VLSVEIN	56.300	58.197	60.240	61.724	63.189	74.918	77.539	79.266	78.238	79.308	79.779	
VLSVFRE	227.287	234.965	242.664	246.895	255.163	301.810	310.156	315.581	314.416	320.198	322.099	
VLSVGES	87.057	92.463	98.884	103.067	107.722	129.143	130.939	131.122	127.960	128.228	128.989	

RWI ESSEN

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

noch: Tabelle A1

Daten des ÖPNV-Modells

1974 bis 1997

Variable	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
VLSVURL			27.200	27.030	27.672	28,302	28.644	28.090	29.710	30.244	30.764	30.696
VLURL			47.736	49.233	51.741	55.169	56.683	56.886	58.744	59.439	61.467	63.486
VLZF			22.0	21.8	21.3	20.9	20.4	19.9	19.6	19.4	19.2	18.9
VLZFAUS			2.002	1.918	1.832	1.756	1.632	1.512	1.431	1.358	1.306	1.247
VLZFBER			2.178	2.115	2.023	1.965	1.918	1.871	1.842	1.765	1.690	1.625
VLZFEIN			6.732	6.649	6.497	6.354	6.202	6,030	5.939	5.898	5.875	5.802
VLZFFRE			10.890	10.922	10.735	10.617	10.424	10.248	10.133	10.146	10.099	9.998
VLZFGES			0.198	0.196	0.213	0.209	0.224	0.239	0.255	0.233	0.230	0.227
WERKTAGE					279	278	277	276	275	274	273	271
YVERN			728.80	776.82	825.74	894.87	960.41	1022.42	1049.73	1076.67	1129.84	1170.11
YVERR			851.19	875.98	906.53	945.07	960.41	965.03	945.33	939.08	962.49	976.72
ZBUSOVKE					2544	2584	2603	2126	1967	2134	1508	1846
ZINSN					6.1	7.6	8.6	10.6	9,1	8.0	7.8	6,9
ZLAUSOVK						6.640	6.542	7.367	7.228	7.259	8.702	8.618
ZLRESOVK						2.942	2.860	3,781	3.903	4.879	4.569	5.128
ZSSBOVK			179.130	218.020	131.676	164.183	352.512	394.612	40,443	322.902	243.330	302.991
ZSTRABA			307.480	175.605	208.580	572.655	185.666	128.836	394.578	140.027	243.528	174.862

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
VLSVURL	32.321	33.722	35.235	36.103	37.312	44.237	46.816	48.893	48.259	48.919	49.210	
VLURL	66.387	72.644	78.446	81.717	89.607	99.729	112.916	124.261	132.004	139.461		
VLZF	18.7	18.7	18.6	18.6	18.5	30.5	30.1	29,0	28.5	28.0		
VLZFAUS	1,215	1.215	1.190	1.190	1,184	1.982	1.957	1.914	1.910	1.932		
VLZFBER	1,571	1.533	1.488	1.488	1,498	2,501	2,318	2.088	1,995	1.904		
VLZFEIN	5,741	5.722	5.692	5.636	5.550	9,089	9,000	8,700	8,493	8.316		
VLZFFRE	9,948	10.005	10.007	10.063	10.064	16,592	16,495	15,979	15.789	15,540		
VLZFGES	0.224	0,224	0.223	0.223	0,204	0,336	0.331	0.319	0.313	0.308		
WERKTAGE	270	268	266	264	263	262	261	261	261	261	261	261
YVERN	1215,70	1267.58	1323.15	1394.27	1532.74	1871,28	2013.43	2084,81	2154.77	2233.24	2306.56	
YVERR	1020.65	1058,23	1091.53	1116,35	1196,60	1412.29	1461,13	1452.83	1460.86	1486.84	1513.49	
ZBUSOVKE	1703	1656	1918	1855	1722	2330	3438	4216	3356	2837		
ZINSN	6.0	5,8	6,0	7,1	8.9	8,7	8,1	6.4	6.7	6,5	5.6	5.1
ZLAUSOVK	8,801	10.205	10.620	11.985	12,054	11,241	12,177	12.837	13,035	13,137		
ZLRESOVK	5.770	6.278	7.548	6.159	6.037	4,543	5,998	5,906	6.230	5.907		
ZSSBOVK	260.943	279.027	304,082	231.141	367.769	408,556	252.290	384,332	118,571	440.691		
ZSTRABA	144,043	193.888	125,229	142.264	150,196	185,720	601.265	278,147	347.911	400,019		

RWI ESSEN

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Übersicht A1

Variablen des ÖPNV-Modells		
lfd. Nr.	Abkürzung	Bezeichnung
		endogene Variablen
1	ABUSOVKE	Abgang eigene Busse, kommunaler ÖPNV, Anzahl
2	ANNUI10	Annuität, T = 10
3	ANNUI20	Annuität, T = 20
4	ASSBOVK	Abgang Stadtschnellbahnen, kommunaler ÖPNV, Anzahl
5	ASTRABA	Abgang Straßenbahnen, kommunaler ÖPNV, Anzahl
6	AVO50OV	Arbeitsvolumen, kommunaler ÖPNV, Mill. Stunden
7	AWAUS	Anzahl Wege: Ausbildung, Mill.
8	AWBER	Anzahl Wege: Beruf, Mill.
9	AWEIN	Anzahl Wege: Einkaufen, Mill.
10	AWFRE	Anzahl Wege: Freizeit, Mill.
11	AWGES	Anzahl Wege: Geschäft, Mill.
12	AWURL	Anzahl Wege: Urlaub, Mill.
13	BBUSOVKE	Bestand eigene Busse, kommunaler ÖPNV, Anzahl
14	BBUSOVKM	Bestand Mietbusse, kommunaler ÖPNV, Anzahl
15	BFZOVKOM	Bestand Fahrzeuge, kommunaler ÖPNV, Anzahl
16	BLGHOVK	Bruttolohn- und -gehaltsumme, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
17	BSSBOVK	Bestand Schienenschnellbahnen, kommunaler ÖPNV, Anzahl
18	BSTRABA	Bestand Straßenbahnen, kommunaler ÖPNV, Anzahl
19	CE07OVK	Ausgaben für Diesel, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
20	CE13OVK	Ausgaben für Strom, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
21	CEMINST	Ausgaben für Mineralölsteuer, Pkw, Mill. DM
22	COALTOVK	Altersversorgung, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
23	COENOVK	Ausgaben für Antriebsenergie, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
24	COMATOVK	Materialaufwand, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
25	COMIET	Mietkosten Busse, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
26	CORESOVK	Sonstiger Aufwand, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
27	DEAUS	Durchschnittliche Entfernung: Ausbildung, km
28	DEBER	Durchschnittliche Entfernung: Beruf, km
29	DEEIN	Durchschnittliche Entfernung: Einkaufen, km
30	DEFINV	Investitionszuschuß, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
31	DEFIZIT	Gesamtdefizit, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
32	DEFLFD	Laufendes Defizit, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
33	DEFOVAUS	Defizit: Ausbildungsverkehr, kommunaler ÖPNV, Pf/pkm
34	DEFOVBER	Defizit: Berufsverkehr, kommunaler ÖPNV, Pf/pkm
35	DEFOVRES	Restliches Defizit, kommunaler ÖPNV, Pf/pkm
36	DEFRE	Durchschnittliche Entfernung: Freizeit, km
37	DEGES	Durchschnittliche Entfernung: Geschäft, km
38	DEPAUOVK	Abschreibungen Bauten und Ausrüstungen, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
39	DEPFZOVK	Abschreibungen Fahrzeuge, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
40	DEPOVK	Abschreibungen, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
41	DEURL	Durchschnittliche Entfernung: Urlaub, km
42	ETOVKFAH	Fahrer, kommunaler ÖPNV, 1 000
43	ETOVKOM	Beschäftigte, kommunaler ÖPNV, 1 000
44	ETOVKRES	Beschäftigte Nicht-Fahrer, kommunaler ÖPNV, 1 000

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Variablen des ÖPNV-Modells		
lfd. Nr.	Abkürzung	Bezeichnung
45	GBUSOVK	Größe der Busse, kommunaler ÖPNV, Plätze/Fahrzeug
46	GFZOVKOM	Größe der Fahrzeuge, kommunaler ÖPNV, Plätze/Fahrzeug
47	GSSBOVK	Größe der Schienenschnellbahnen, Plätze/Fahrzeug
48	GSTRABA	Größe der Straßenbahnen, Plätze/Fahrzeug
49	HKOVK	Herstellungskosten, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
50	IBAUOVK	Investitionen in Bauten und Ausrüstungen, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
51	IFZOVKOM	Investitionen in Fahrzeuge, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
52	INSVAUS	Insassen Pkw: Ausbildung, Personen/Fahrzeug
53	INSVBER	Insassen Pkw: Beruf, Personen/Fahrzeug
54	INSVEIN	Insassen Pkw: Einkaufen, Personen/Fahrzeug
55	INSVFRE	Insassen Pkw: Freizeit, Personen/Fahrzeug
56	INSVGES	Insassen Pkw: Geschäft, Personen/Fahrzeug
57	INSVURL	Insassen Pkw: Urlaub, Personen/Fahrzeug
58	KMHOVKOM	Durchschnittsgeschwindigkeit, kommunaler ÖPNV, km/h
59	PXDK	Preis für Diesel, DM/l
60	PXOVK	Kostenpreis, kommunaler ÖPNV, Pf/pkm
61	PXSV	Preis für Pkw-Verkehr, Pf/Fzkm
62	PXSVAUS	Preis für Pkw-Verkehr: Ausbildung, Pf/pkm
63	PXSVBER	Preis für Pkw-Verkehr: Beruf, Pf/pkm
64	PXSVEIN	Preis für Pkw-Verkehr: Einkaufen, Pf/pkm
65	PXSVFRE	Preis für Pkw-Verkehr: Freizeit, Pf/pkm
66	PXSVGES	Preis für Pkw-Verkehr: Geschäft, Pf/pkm
67	PXSVURL	Preis für Pkw-Verkehr: Urlaub, Pf/pkm
68	PXVK	Preis für Vergaserkraftstoff, DM/l
69	VE07OVK	Verbrauch von Diesel, kommunaler ÖPNV, Mill. l
70	VE13OVK	Verbrauch von Strom, kommunaler ÖPNV, Mill. kWh
71	VL	Verkehrsleistung insgesamt, Mrd. pkm
72	VLAUS	Verkehrsleistung: Ausbildung, Mrd. pkm
73	VLBER	Verkehrsleistung: Beruf, Mrd. pkm
74	VLBV	Verkehrsleistung: Eisenbahn insgesamt, Mrd. pkm
75	VLBVAUS	Verkehrsleistung: Eisenbahn, Ausbildung, Mrd. pkm
76	VLBVBER	Verkehrsleistung: Eisenbahn, Beruf, Mrd. pkm
77	VLBVEIN	Verkehrsleistung: Eisenbahn, Einkaufen, Mrd. pkm
78	VLBVFRE	Verkehrsleistung: Eisenbahn, Freizeit, Mrd. pkm
79	VLBVGES	Verkehrsleistung: Eisenbahn, Geschäft, Mrd. pkm
80	VLBVURL	Verkehrsleistung: Eisenbahn, Urlaub, Mrd. pkm
81	VLEIN	Verkehrsleistung: Einkaufen insgesamt, Mrd. pkm
82	VLFR	Verkehrsleistung: Fahrrad insgesamt, Mrd. pkm
83	VLFRAUS	Verkehrsleistung: Fahrrad, Ausbildung, Mrd. pkm
84	VLFRBER	Verkehrsleistung: Fahrrad, Beruf, Mrd. pkm
85	VLFRE	Verkehrsleistung: Freizeit insgesamt, Mrd. pkm
86	VLFREIN	Verkehrsleistung: Fahrrad, Einkaufen, Mrd. pkm
87	VLFRFRE	Verkehrsleistung: Fahrrad, Freizeit, Mrd. pkm
88	VLFRGES	Verkehrsleistung: Fahrrad, Geschäft, Mrd. pkm
89	VLGES	Verkehrsleistung: Geschäft insgesamt, Mrd. pkm
90	VLLV	Verkehrsleistung: Luftverkehr insgesamt, Mrd. pkm

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Variablen des ÖPNV-Modells		
lfd. Nr.	Abkürzung	Bezeichnung
91	VLLVGES	Verkehrsleistung: Luftverkehr, Geschäft, Mrd. pkm
92	VLLVURL	Verkehrsleistung: Luftverkehr, Urlaub, Mrd. pkm
93	VLOV	Verkehrsleistung: ÖSPV insgesamt, Mrd. pkm
94	VLOVAUS	Verkehrsleistung: ÖSPV, Ausbildung, Mrd. pkm
95	VLOVBER	Verkehrsleistung: ÖSPV, Beruf, Mrd. pkm
96	VLOVEIN	Verkehrsleistung: ÖSPV, Einkaufen, Mrd. pkm
97	VLOVFRE	Verkehrsleistung: ÖSPV, Freizeit, Mrd. pkm
98	VLOVGES	Verkehrsleistung: ÖSPV, Geschäft, Mrd. pkm
99	VLOVKAUS	Verkehrsleistung: kommunaler ÖPNV, Ausbildung, Mrd. pkm
100	VLOVKBER	Verkehrsleistung: kommunaler ÖPNV, Beruf, Mrd. pkm
101	VLOVKOM	Verkehrsleistung: kommunaler ÖPNV insgesamt, Mrd. pkm
102	VLOVKRES	Verkehrsleistung: übriger kommunaler ÖPNV, Mrd. pkm
103	VLOVKSPI	Verkehrsleistung: kommunaler ÖPNV, Morgenspitze, Mill. pkm
104	VLOVURL	Verkehrsleistung: ÖSPV, Urlaub. Mrd. pkm
105	VLSV	Verkehrsleistung: Pkw insgesamt, Mrd. pkm
106	VLSVAUS	Verkehrsleistung: Pkw, Ausbildung, Mrd. pkm
107	VLSVBER	Verkehrsleistung: Pkw, Beruf, Mrd. pkm
108	VLSVEIN	Verkehrsleistung: Pkw, Einkaufen, Mrd. pkm
109	VLSVFRE	Verkehrsleistung: Pkw, Freizeit, Mrd. pkm
110	VLSVGES	Verkehrsleistung: Pkw, Geschäft, Mrd. pkm
111	VLSVURL	Verkehrsleistung: Pkw, Urlaub, Mrd. pkm
112	VLURL	Verkehrsleistung: Urlaub insgesamt, Mrd. pkm
113	VLZF	Verkehrsleistung: zu Fuß insgesamt, Mrd. pkm
114	VLZFAUS	Verkehrsleistung: zu Fuß, Ausbildung, Mrd. pkm
115	VLZFBER	Verkehrsleistung: zu Fuß, Beruf, Mrd. pkm
116	VLZFEIN	Verkehrsleistung: zu Fuß, Einkaufen, Mrd. pkm
117	VLZFFRE	Verkehrsleistung: zu Fuß, Freizeit, Mrd. pkm
118	VLZFGES	Verkehrsleistung: zu Fuß, Geschäft, Mrd. pkm
119	ZBUSOVKE	Zugang eigene Busse, kommunaler ÖPNV, Anzahl
120	ZSSBOVK	Zugang Stadtschnellbahnen, Anzahl
121	ZSTRABA	Zugang Straßenbahnen, Anzahl
		exogene Variablen
122	ALOVKSPI	Auslastung, kommunaler ÖPNV, Morgenspitze, vH
123	AZUBIS	Schüler und Studenten, Mill.
124	AZ50OV	Jahresarbeitszeit je Erwerbstätigen, ÖPNV, 1 000 Stunden
125	BEVG	Bevölkerung, Mill.
126	BIP85	BIP, real, Mrd. DM
127	BPKW	Pkw-Bestand zum 1.7., Mill.
128	BPKWDK	Pkw-Bestand, Diesel, zum 1.7., Mill.
129	BPKWVK	Pkw-Bestand, Vergaser, zum 1.7., Mill.
130	DABUS	Dummy Busabgang ab 1991 (gebraucht), Anzahl
131	DASSB	Dummy Abgang Stadtschnellbahnen (gebraucht), Anzahl
132	DZBUS	Dummy Buszugang 1989–91 (gebraucht), Anzahl
133	DZSSB	Dummy Zugang Stadtschnellbahnen 1991, Anzahl
134	DZSTRABA	Dummy Zugang Straßenbahnen 1991 (gebraucht), Anzahl

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Variablen des ÖPNV-Modells

lfd. Nr.	Abkürzung	Bezeichnung
135	ESTSATZ	Durchschnittlicher Einkommensteuer-Grenzsatz, vH
136	ET	Erwerbstätige Inländer, Mill.
137	GASOEL	Gasölbetriebsbeihilfe, DM/l
138	HAUSH	Private Haushalte, Mill.
139	HKDK	Herstellungskosten Diesel, Pf/l
140	HKVK	Herstellungskosten Vergaserkraftstoff, Pf/l
141	KAPBV	Kapazität der Eisenbahnen, Mill. Sitzplätze
142	KMPAU	Steuerliche Kilometerpauschale, Pf/km
143	LBBUS	Leistungsberichtigung Abgang Busse, Anzahl
144	LBSTRABA	Leistungsberichtigung Strassenbahnen, Anzahl
145	LSH50OV	Bruttolohnsatz, kommunaler ÖPNV, DM/Stunde
146	LSTRASSE	Länge überörtlicher Straßen, Mill. km
147	MINSTDK	Mineralölsteuer, Diesel, Pf/l
148	MINSTVK	Mineralölsteuer, Vergaserkraftstoffe, Pf/l
149	MWSTSATZ	Mehrwertsteuersatz, vH
150	PCONS	Preisindex Privater Verbrauch, 1980 = 1
151	PE07DK	Preis für Diesel, DM/l
152	PE13VKAB	Bruttopreis für Strom, Verkehr, Pf/kWh
153	PXBV	Preis Eisenbahnverkehr (Einnahmen), Pf/pkm
154	PXFZOVK	Fahrzeugpreis, kommunaler ÖPNV, Mill. DM
155	PXGWVG	Preisindex gewerbliche Verbrauchsgüter, 1991 = 1
156	PXLV	Preis Luftverkehr, Pf/pkm
157	PXOV	Preis ÖSPV insgesamt, Pf/pkm
158	PXOVAUS	Preis kommunaler ÖPNV: Ausbildung, Pf/pkm
159	PXOVBER	Preis kommunaler ÖPNV: Beruf, Pf/pkm
160	PXOVREST	Preis übriger ÖPNV, Pf/pkm
161	SCHULTAG	Schultage je Jahr (Samstag gewichtet), Anzahl
162	SPEZDK	Spezifischer Verbrauch, Diesel-Pkw, l/100 km
163	SPEZVK	Spezifischer Verbrauch, Vergaser-Pkw, l/100 km
164	SVT50OV	Sozialversicherungstarif, kommunaler ÖPNV, vH
165	VERGUET	Vergütungen Dritter, Mill. DM
166	VHBUSEI	Anteil eigener Busse am Fahrzeugbestand, kommunaler ÖPNV, vH
167	VHBUSMI	Anteil Mietbusse am Fahrzeugbestand, kommunaler ÖPNV, vH
168	VHOVKAUS	Anteil des kommunalen ÖPNV an der Verkehrsleistung des ÖSPV, Ausbildung, vH
169	VHOVKBER	Anteil des kommunalen ÖPNV an der Verkehrsleistung des ÖSPV, Beruf, vH
170	VHOVKRES	Anteil des kommunalen ÖPNV an der Verkehrsleistung des ÖSPV, übrige, vH
171	VHSSB	Anteil Schienenschnellbahnen am Fahrzeugbestand, kommunaler ÖPNV, vH
172	VHSTRABA	Anteil Straßenbahnen am Fahrzeugbestand, kommunaler ÖPNV, vH
173	WERKTAGE	Arbeitstage je Jahr (Samstag gewichtet), Anzahl
174	YVERN	Verfügbares Einkommen, nominal, Mrd. DM
175	YVERR	Verfügbares Einkommen, real, Mrd. DM
176	ZINSN	Nominalzinssatz (Umlaufrendite festverzinslicher Wertpapiere), vH
177	ZLAUSOVK	Öffentliche Zahlungen an kommunalen ÖPNV, Ausbildung (Abgeltung, Schülerverkehr), Pf/pkm
178	ZLRESOVK	Öffentliche Zahlungen an kommunalen ÖPNV, übrige Zwecke (Abgeltung), Pf/pkm
179	T	Trend, 1960 = 1

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Literaturverzeichnis

Albers, S., Absatzplanung von ÖPNV-Ticketarten bei differenzierter Preispolitik. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Düsseldorf, Jg. 67 (1997), S. 122ff.

Albers, W. u.a. (Hrsg.), Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft. Stuttgart u.a. 1981.

Allsop, R.E. and Robertson, S.A., Road Casualties in Relation to Public Transport Policy. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 28 (1994), S. 61ff.

Bauer, R., Die Kosten des Spitzenverkehrs und Vorschläge zu deren Abbau. Eine Untersuchung der VÖV-Landesgruppe Baden-Württemberg. „Nahverkehr", Düsseldorf, Jg. 1 (1983), S. 28ff.

Baum, H., Free Public Transport. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 7 (1973), S. 3ff.

Baumol, W.J. and Bradford, D.F., Optimal Departures from Marginal Cost Pricing. „American Economic Review", Menasha, WI, vol. 60 (1970), S. 265ff.; deutsch: Optimale Abweichung von Grenzkostenpreisen. In: C.B. Blankart und M. Faber (Hrsg.), S. 27ff.

Behn, S., Öffentliche Verkehrsbedienung in nachfrageschwachen Zeiten. Anforderungen an die Angebotsgestaltung in städtischen Verkehrsgebieten. (Verkehrswissenschaftliche Studien aus dem Institut für Verkehrswissenschaft der Universität Hamburg, Nr. 36.) Göttingen 1985.

Behnke, M., Die Funktion der Fahrpreise. Niedrig-Tarife im ÖPNV aus ökonomischer Sicht. „Nahverkehr", Düsseldorf, Jg. 11 (1993), S. 30ff.

Bennet, R., Increasing the Attractiveness of Public Transport. Report at the UITP-Congress. Rom 1971.

Blankart, C.B. [I], Ökonomie der öffentlichen Unternehmen. Eine institutionelle Analyse der Staatswirtschaft. München 1980.

Blankart, C.B. [II], Wohlfahrtsökonomie und Defizite öffentlicher Unternehmen: Das Beispiel der Bundesbahn. „Schweizerische Zeitschrift für Volkswirtschaft und Statistik", Bern, Jg. 113 (1977), S. 425ff.

Blankart, C.B. [III], Der Nulltarif im Nahverkehr als kollektive und individuelle Entscheidung. „Kyklos", Basel, vol. 28 (1975), S. 154ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Blankart, C.B. und Faber, M. (Hrsg.), Regulierung öffentlicher Unternehmen. Königstein/Ts. 1982.

Bös, D. [I], Public Enterprise Economics: Theory and Application. Amsterdam u.a. 1986.

Bös, D. [II], Wohlfahrtstheoretische Grundlegung der Preisbildung öffentlicher Unternehmen. In: C.B. Blankart und M. Faber (Hrsg.), S. 6ff.

Bös, D. [III], Distributional Effects of Maximisation of Passenger Miles. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 12 (1978), S. 322ff.

Bohley, P., Der Nulltarif im Nahverkehr. „Kyklos", Basel, vol. 26 (1973), S. 113ff.

Bolsenkötter, H., Steuerliche Behandlung des Querverbunds. In: G. Püttner (Hrsg.), S. 111ff.

Boiteux, M., La tarification des demandes en point: application de la théorie de la vente au coût marginal. „Revue General de l'Electricité", Paris, tome 58 (1949), S. 321ff.; englisch: Peak Load Pricing. In: J.R. Nelson (Ed.), S. 59ff.

De Borger, B. u.a., Optimal Pricing of Urban Passenger Transport. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 30 (1996), S. 31ff.

Brandenburg, W., Untersuchungen zur Frage des Einflusses von Veränderungen des Angebots im ÖPNV auf das Verhalten der Verkehrsteilnehmer am Beispiel des Verkehrsverbundes Rhein-Ruhr. Untersuchung der Studiengesellschaft für unterirdische Verkehrsanlagen e.V. (STUVA) im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 70 120/82. Köln 1985.

Bundesminister für Verkehr (Hrsg.), Verkehr in Zahlen. Bonn und Berlin, versch. Jgg.

Bundesministerium für Verkehr (Hrsg.), Bericht über die Verwendung der Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz – GVFG-Bericht. Bonn, versch. Jgg.

Buttler, G., Oettle, K. und Winterstein, H. (Hrsg.), Flexible Arbeitszeit gegen starre Sozialsysteme. (Beiträge aus der Arbeitsgemeinschaft Soziale Ordnungspolitik.) Baden-Baden 1986.

Button, K., Transport Economics. 2nd Edition, Cambridge 1993.

Calabresi, G., The Costs of Accidents: A Legal and Economic Analysis. New Haven 1970.

Davis, O.A. and Whinston, A.B., Welfare Economics and the Theory of Second Best. „Review of Economic Studies", Edinburgh, vol. 32 (1965), S. 1ff.

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.), Vergleichende Auswertungen von Haushaltsbefragungen zum Personenverkehr (KONTIV 1976, 1982, 1989). Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 90361/92. (Bearb.: J. Kloas und U. Kunert.) Berlin 1993.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Eckert, R.D. and Hilton, G.W., The Jitneys. „Journal of Law and Economics", Chicago, vol. 15 (1972), S. 293ff.

Eckstein, O. (Ed.), Parameters and Policies in the U.S. Economy. (Data Resources Series, vol. 2.) Amsterdam 1976.

Effmert, W., Kosten-, Investitions- und Wirtschaftlichkeitsrechnungen im Verkehr. Frankfurt a.M. 1970.

Else, P.K., Optimal Pricing and Subsidies for Scheduled Transport Services. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 19 (1985), S. 263ff.

European Conference of Ministers of Transport (Ed.) [I], Round Table 67. Paris 1984.

European Conference of Ministers of Transport (Ed.) [II], Internalising the Social Costs of Transport. Paris 1994.

Evans, A.W. and Morrison, A.D., Incorporating Accident Risk and Disruption in Economic Models of Public Transport. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 31 (1997), S. 117ff.

Finsinger, J., Zur Anatomie von wohlfahrtsoptimalen Preisen für öffentliche Unternehmen, die unter zunehmenden Skalenerträgen produzieren. „Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft", Tübingen, Band 136 (1980), S. 136ff.

Flieger, H., Gutknecht, R. und Willeke, R. (Hrsg.), Handbuch der Verkehrswissenschaft. Düsseldorf, versch. Jgg.

Forsyth, P.J., The Pricing of Urban Transport: Some Implications of Recent Theory. In: D.A. Hensher (Ed.), S. 20ff.

Frank, W., Auswirkungen von Fahrpreisänderungen im öffentlichen Personennahverkehr. Dissertation, Berlin 1990.

Frankena, M.W., The Efficiency of Public Transport Objectives and Subsidy Formulas. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 17 (1983), S. 67ff.

Fromm, G., Konsequenzen der Novellierung des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes. „Nahverkehr", Düsseldorf, Jg. 6 (1988), S. 330ff.

Gaab, W., Ökonometrische Modelle. In: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [IV], S. 39ff.

Gallini, N.T., Demand for Gasoline in Canada. „Canadian Journal of Economics", Toronto, vol. 16 (1983), S. 299ff.

Gelbhaar, S. und Walger, M., Interventionismus, Umwelt und Verkehr – Anmerkung aus ökonomischer Sicht. „Wirtschaftsdienst", Hamburg, Jg. 72 (1992), S. 421ff.

Gerfin, H. und Heimann, P., Elastizität. In: W. Albers u.a. (Hrsg.), Band 2, S. 353ff.

Girnau, G., Die Perspektiven des regionalisierten ÖPNV. Unternehmerische Gestaltungsräume bei klarer Finanzverantwortung. „Nahverkehr", Düsseldorf, Jg. 12 (1994), S. 8ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Glaister, S. [I], Fundamentals of Transport Economics. Oxford 1981.

Glaister, S. [II], Bus Deregulation, Competition and Vehicle Size. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 20 (1986), S. 217ff.

Glaister, S. [III], Generalised Consumer Surplus and Public Transport Pricing. „Economic Journal", London, vol. 84 (1974), S. 849ff.; deutsch: Kosumentenrente und Preisbildung im öffentlichen Verkehr. In: C.B. Blankart und M. Faber (Hrsg.), S. 118ff.

Glaister, S. and Collings, J.J., Maximisation of Passenger Miles in Theory and Practice. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 12 (1978), S. 304ff.

Glaister, S. and Lewis, D., An Integrated Fares Policy for Transport in London. „Journal of Public Economics", Amsterdam, vol. 9 (1978), S. 341ff.

Gommersbach, M., Ökonomische Analyse der Pkw-Kraftstoffnachfrage in der Bundesrepublik Deutschland. Dissertation, Köln 1987.

Goodwin, P.B., A Review of new Demand Elasticities with Special Respects to Short and Long Run Effects of Price Changes. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 26 (1992), S. 155ff.

Grupp, H., Die sozialen Kosten des Verkehrs. „Verkehr und Technik", Berlin, Jg. 39 (1986), S. 354ff. und S. 403ff.

Güntensperger, H., Die Nachfrage nach Pkw und Kraftstoffen im Individualverkehr – Eine ökonometrische Analyse für die Bundesrepublik Deutschland. (Schriften des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln, Band 43.) München 1993.

Gwilliam, K.M., Aims and Effects of Public Financial Support for Passenger Transport. In: European Conference of Ministers of Transport (Ed.) [I], S. 5ff.

Hamburg Consult und Prognos AG (Hrsg.), Planungs- und Entscheidungshilfen zur Effizienzkontrolle der Angebotsgestaltung im ÖPNV. Teil 1: Entwicklung eines Verfahrens. Forschungsauftrag Nr. 70 116/83 des Bundesministers für Verkehr. (Bearb.: F. Pasquay u.a.) Basel und Hamburg 1986.

Hautzinger, H., Poisson-Modelle in der Verkehrsnachfrageforschung. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Düsseldorf, Jg. 56 (1985), S. 181ff.

Hensher, D.A. (Ed.), Urban Transport Economics. London u.a. 1977.

Hinrichs, S., Erlöse aus Schülerverkehren. Änderung des § 45a PBefG und die Folgen. „Nahverkehr", Düsseldorf, Jg. 13 (1995), S. 20ff.

Hirshleifer, J., Peak Loads and Efficient Pricing: Comment. „Quarterly Journal of Economics", Cambridge, vol. 72 (1958), S. 451ff.

Hoff, H., Die Förderung der Busbeschaffung auf der Grundlage des GVFG. „Nahverkehr", Düsseldorf, Jg. 7 (1989), S. 18ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Hoff, H. und Muthesius, T., GVFG '92: Durchbruch für eine Investitionsoffensive im Nahverkehr? Deutlich erhöhte Bundesfinanzhilfen, erweiterter Förderungskatalog und erster Schritt zur Regionalisierung. „Nahverkehr", Düsseldorf, Jg. 10 (1992), S. 8ff.

Holst, A., Erläuterungen zum Gesetz über Finanzhilfen des Bundes zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse der Gemeinden (Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz – GVFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Januar 1988. „Das Deutsche Bundesrecht", Baden-Baden, VII B 71, 597. Lieferung – Juli 1988, S. 7ff.

Houthakker, H.S., Further Comment. „Quarterly Journal of Economics", Cambridge, vol. 72 (1958), S. 463 f.

Hsing, Y., On the Variable Elasticity of the Demand for Gasoline. The case of the USA. „Energy Economics", Amsterdam, vol. 12 (1990), S. 132ff.

Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (Hrsg.), Motorisierter Verkehr in Deutschland. Energieverbrauch und Luftschadstoffemissionen des motorisierten Verkehrs in der DDR, Berlin (Ost) und der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1988 und in Deutschland im Jahr 2005. Gutachten im Auftrag des Umweltbundesamtes. (Bearb.: U. Höpfner und W. Knörr.) Heidelberg 1992.

Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr an der Technischen Universität Dresden (Hrsg.), 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.: G. Förschner u.a..) Dresden 1995.

Intraplan Consult GmbH und Heimerl, G., Kommunaler Nutzen des ÖPNV. Entwicklung von Methoden zur Quantifizierung des kommunalen Nutzens des ÖPNV, Durchführung von szenarienhaften Beispielrechnungen, Erstellung eines Anwenderhandbuchs. Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 70405/93. (Bearb.: H.-U. Mann u.a.) München und Stuttgart 1995.

Jansson, J.O. [I], Marginal Cost Pricing of Scheduled Transport Services. A Development and Generalisation of Turvey and Mohring's Theory of Optimal Bus Fares. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 23 (1979), S. 268ff.

Jansson, J.O. [II], Transport System Optimization and Pricing. Stockholm 1980.

Jansson, K., Optimal Public Transport Price and Service Frequency. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 27 (1993), S. 33ff.

Kamp, H., Die Subventionierung im öffentlichen Personennahverkehr und ihr Einfluß auf das Wirtschaftlichkeitsstreben der Verkehrsunternehmen. Dissertation, Freiburg 1981.

Keuchel, S., Wirkungsanalyse von Maßnahmen zur Beeinflussung des Verkehrsmittelwahlverhaltens. Eine empirische Untersuchung am Beispiel des Berufsverkehrs der Stadt Münster/Westfalen (Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 131.) Göttingen 1994.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Kirschke, D. und Schmitz, P.M., Grundlagen der angewandten Wohlfahrtsökonomie. „WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium", München, Jg. 19 (1990), S. 328ff.

Kiy, M., Neuhaus, R. und Wenke, M., Simulationen mit ökonometrischen Modellen. In: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [IV], S. 247ff.

Kölner Verkehrs-Betriebe (Hrsg.), KVB-Verkehrserhebung 1993 im Rahmen der verbundweiten VRS-Erhebung 92/94. Grundlagen und Ergebnisse. Düsseldorf 1996.

Kons, W., Die Finanzierung der ÖPNV-Betriebe in der Bundesrepublik Deutschland. In: H. Flieger, R. Gutknecht und R. Willeke (Hrsg.), Teil D 4.

Krönes, G., Aufkommensschwankungen im Personennahverkehr. Verkehrsspitzen und -täler im öffentlichen Personennahverkehr an Werktagen. Baden-Baden 1990.

Kunert, U., Individuelles Verkehrsverhalten im Wochenverlauf. (Beiträge zur Strukturforschung, Heft 130.) Berlin 1992.

Labs, W., Struktur und Unternehmensformen des öffentlichen Personennahverkehrs. 2. Auflage. In: H. Flieger, R. Gutknecht und R. Willeke (Hrsg.), Teil A 2.

Lehner, F., Der maximale Wirkungsgrad des Personaleinsatzes. In: H. Flieger, R. Gutknecht und R. Willeke (Hrsg.), Teil G 3.

Leopold, H., Grundsätzliche und aktuelle Fragen der Tarifgestaltung im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Düsseldorf, Jg. 54 (1983), S. 124ff.

Leuthardt, H., Die optimale Nutzungsdauer von Omnibussen im ÖPNV. Einzelfallbezogene, rechnergestützte Entscheidungshilfe für die wirtschaftliche Strategie bei der Fahrzeugflottenerneuerung. „Nahverkehr", Düsseldorf, Jg. 9 (1991), S. 48ff.

Lipsey, R.G. and Lancaster, K., The General Theory of Second Best. „Review of Economics Studies", Edinburgh, vol. 24 (1956/57), S. 11ff.

Liska, T., unter Mitarbeit von Sarrazin, H., Kirchen, A. und Vieth, B., InterActive Simulation System (IAS). Reference Manual. Bonn 1989.

Lukner, C. (Hrsg.), Umweltverträgliche Verkehrskonzepte in Kommunen. Bonn 1994.

McFarland, H., Ramsey Pricing of Inputs with Downstream Monopoly Power and Regulation. Implications for Railroad Rate Setting. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 20 (1986), S. 81ff.

Ministerium für Stadtentwicklung, Kultur und Sport des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Aktionsprogramm zur Beschleunigung und Attraktivitätssteigerung des kommunalen ÖPNV im Straßenraum in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf 1996.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Ministerium für Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.), Trendwende zum Nahverkehr. Bussonderspuren, Ampelvorrangschaltungen, Leitsysteme und fahrgastfreundliche Haltestellen im NRW-Aktionsprogramm zur Verbesserung des öffentlichen Nahverkehrs. Gemeindeliste 1993. Düsseldorf 1993.

Mohring, H. [I], Transport Economics. Cambridge, MA, 1976.

Mohring, H. [II], Optimization and Scale Economies in Urban Bus Transportation. „American Economic Review", Menasha, WI, vol. 62 (1972), S. 591ff.

Münchner Verkehrs- und Tarifverbund (Hrsg.), Verkehrsaufkommen S-Bahn. Erhebung 1992–1994. (MVV-Verkehrsforschung, Nr. 18.) München 1995.

Nash, C.A., Management Objectives, Fares and Service Levels in Bus Transport. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 12 (1978), S. 71ff.

Nash, C.A., Economics of Public Transport. London und New York 1982.

Nelson, J.R. (Ed.), Marginal Cost Pricing in Practice. Englewood Cliffs 1964.

Neugebauer, J., Niveau und Kosten der ÖPNV-Versorgung ländlicher Regionen – Eine betriebswirtschaftliche Untersuchung und Modellbetrachtung. Dissertation, Gießen 1994.

Nickel, B.E., Vorwärtsstrategie im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). In: C. Lukner (Hrsg.), S. 161ff.

Nilsson, J.-E., Second-best Problems in Railway Infrastructure Pricing and Investment. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 26 (1992), S. 245ff.

OECD (Ed.), Co-ordinated Urban Transport Pricing. Paris 1985.

Oettle, K., Arbeitszeitflexibilisierung im Dienstleistungssektor und im öffentlichen Dienst. In: G. Buttler, K. Oettle und H. Winterstein (Hrsg.), S. 77ff.

Oum, T.H., Waters II, W.G. and Young, J.-S., Concepts of Price Elasticities of Transport Demand and Recent Empirical Estimates. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 26 (1992), S. 139ff.

O.V., Integration der Straßenbahn in die moderne Stadt. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '91. Köln 1992, S. 47f.

O.V., Bewährungsprobe für das neue GVFG '92. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '92. Köln 1993, S. 13.

O.V., Instandhaltung von Niederflurfahrzeugen, Ermittlungsverfahren für Fahrzeugreserve und Entsorgungsfragen im Vordergrund. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '92. Köln 1993, S. 26f.

O.V., Breites Maßnahmenspektrum der ÖPNV-Beschleunigung. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '92. Köln 1993, S. 36ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

O.V. Schienennetze des Nahverkehrs wachsen. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '93. Köln 1994, S. 39ff.

O.V., Jobtickets – ein effizientes Förderinstrument für den Nahverkehr vom Steuerrecht blockiert. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '92. Köln 1993, S. 40f.

O.V., Kostenminimierung bei der Instandhaltung von Fahrzeugen des ÖPNV. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '94. Köln 1995, S. 42f.

O.V., Hinweise zum Einsatz von Subunternehmern im Omnibusverkehr erstellt. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '94. Köln 1995, S. 22f.

O.V. Niederflurtechnik wird auch im Überlandbereich zunehmend eingeführt. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '94. Köln 1995, S. 44f.

O.V., Outsourcing im ÖPNV – Formen, Bedeutung, Entwicklungstendenzen. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '96. Köln 1997, S. 19ff.

O.V., Der Tarif als Marketinginstrument. In: Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Jahresbericht '90. Köln 1991, S. 18f.

Pagenkopf, J., Simulation. In: W. Albers u.a. (Hrsg.), Band 6, S. 536ff.

Peschke, B. u.a., Jobticket-Modelle und andere aktuelle Lösungsansätze im Berufsverkehr. In: D. Apel u.a. (Hrsg.), Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Loseblatt-Ausgabe, 22. Erg.-Lief., Bonn 1998, Nr. 2.4.1.1.

Peters, S., Zum Ausnutzungsgrad im öffentlichen Personennahverkehr. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Düsseldorf, Jg. 39 (1968), S. 79ff.

Peters, S., Betriebswirtschaftslehre des öffentlichen Personennahverkehrs. Berlin 1985.

Pieper, F. u.a., Das Beschleunigungsprogramm der BOGESTRA. Bericht über Zwischenergebnisse und das weitere Vorgehen. „Nahverkehr", Düsseldorf, Jg. 9 (1991), S. 36ff.

Planco Consulting GmbH (Hrsg.), Externe Kosten des Verkehrs: Schiene, Straße, Binnenschiffahrt. Gutachten im Auftrag der Deutschen Bundesbahn. Essen 1991.

Potthoff, E., Investitionsrechnung in Verkehrsbetrieben. In: H. Flieger, R. Gutknecht und R. Willeke (Hrsg.), Teil D 2.

Pucher, J. und Wiechers, M., Subventionen im öffentlichen Personennahverkehr der Vereinigten Staaten und der Bundesrepublik Deutschland. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Düsseldorf, Jg. 56 (1985), S. 143ff.

Püttner, G., Konzeption und erste Erfahrungen mit Beschleunigungsprogrammen im öffentlichen Personennahverkehr. In: Verband öffentlicher Verkehrsbetriebe (Hrsg.), Jahrestagung '87. Düsseldorf 1988, S. 42ff.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Püttner, G. (Hrsg.), Der kommunale Querverbund (Schriftenreihe der Gesellschaft für öffentliche Wirtschaft, Heft 38.) Baden-Baden 1995.

Quinet, É., The Social Costs of Transport: Evaluation and Links with Internalisation Policies. In: European Conference of Ministers of Transport (Ed.) [II], S. 31ff.

Ramsey, F.P., A Contribution to the Theory of Taxation. „Economic Journal", London, vol. 37 (1927), S. 47ff.

Ratzenberger, R., Finanzleistungen für den öffentlichen Personennahverkehr. „Ifo-Schnelldienst", Berlin und München, Jg. 50 (1997), Nr. 14, S. 11ff.

Ratzenberger, R., unter Mitarbeit von Arnold-Rothmaier, H., Finanzleistungen für den ÖPNV im Jahr 1993. (Ifo-Studien zur Verkehrswirtschaft, Heft 28.) München 1996.

Ratzenberger, R., unter Mitarbeit von Hahn, W., Aufkommens-, Verteilungs- und Wirkungsanalyse für den ÖPNV. (Ifo-Studien zur Verkehrswirtschaft, Heft 25.) München 1992.

Recktenwald, H.C. (Hrsg.), Finanzpolitik. Köln und Berlin 1969.

Reutter, O., Schütte, F.P. und Kreibich, V., Reisezeitverkürzung im öffentlichen Personennahverkehr. (ILS-Schriften, Nr. 55.) Dortmund 1991.

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [I], Strukturpolitische Restriktionen für ökonomische Instrumente zur CO_2-Minderung. Gutachten im Auftrag des Umweltbundesamtes. (Bearb.: H.G. Buttermann u.a.) Essen 1995.

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [II], Ein Personenverkehrsmodell für die Deutsche Bahn AG. Gutachten im Auftrag der Deutschen Bahn AG. (Bearb.: K.-H. Storchmann.) Essen 1996.

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [III], Ein Energiemodell für die Bundesrepublik Deutschland. Gutachten im Auftrag des Bundesministers für Wirtschaft. Band 4: Private Haushalte. (Bearb.: R. Döhrn und R. Neuhaus.), Essen 1987.

Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.) [IV], Arbeit mit ökonometrischen Modellen. Manuskript, Essen 1991.

Rohde, H., Sterbetafeln für Personenkraftwagen und Kombinationskraftwagen. (RWI-Papiere, Nr. 13.) Essen 1981.

Rothengatter, W., Kosten- und nachfrageorientierte Preisbildung im Verkehrssektor. (Karlsruher Beiträge zur Wirtschaftspolitik und Wirtschaftsforschung, Heft 1.) Karlsruhe 1974.

Rus, G. de, Public Transport Demand Elasticities in Spain. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 24 (1990), S. 189ff.

Schauer, R. (Hrsg.), Der kommunale Querverbund aus der Sicht von Theorie und Praxis. (Schriften zur öffentlichen Verwaltung und öffentlichen Wirtschaft, Band 107.) Baden-Baden 1989.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Schellhaaß, H.-M. [I], Grenzkostenpreise im Stadtverkehr: eine modelltheoretische Analyse. Tübingen 1979.

Schellhaaß, H.-M. [II], Die Berechnung der Stauungsabgaben auf Autobahnen. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Düsseldorf, Jg. 43 (1972), S. 212ff.

Schellhaaß, H.-M. [III], Die Grenzkostenpreisregel: Allgemeine Grundsätze. „WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium", München, Jg. 7 (1978), S. 212ff.

Schellhaaß, H.-M. [IV], Peak-Load pricing: Allgemeine Grundsätze. „WiSt – Wirtschaftswissenschaftliches Studium", München, Jg. 7 (1978), S. 463ff.

Schleicher, S.P. and Li, T., VisualEconometrics. Econometric Modelling Kit. Wien 1997.

Schlieper, U., Wohlfahrtsökonomik. II: Theorie des Zweitbesten. In: W. Albers u.a. (Hrsg.), Band 9, S. 486ff.

Schmid, M., Auswirkungen der Kraftstoffbesteuerung auf die Pkw-Fahrleistungen im Freizeitverkehr. (Veröffentlichungen aus dem Institut für Straßen- und Verkehrswesen der Universität Stuttgart, Nr. 21.) Dissertation, Stuttgart 1996.

Schulte, G., Besteuerung der Unternehmen des ÖPNV. In: H. Flieger, R. Gutknecht und R. Willeke (Hrsg.), Teil I 2.

Schwanhäußer, W. u.a., Spezifischer Energieeinsatz im Verkehr – Ermittlung und Vergleich der spezifischen Energieverbräuche. (Forschungsberichte der Verkehrswissenschaftlichen Instituts der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.) Aachen 1981.

Sherman, R., Congestion Interdependence and Urban Transit Fares. „Econometrica", New Haven, CT, vol. 39 (1971), S. 565ff.

Sherman, R. and George, A., Second-Best-Pricing for U.S. Postal Service. „Southern Economic Journal", Chapel Hill, NC, vol. 45 (1979), S. 685ff.

Small, K., Urban Transportation Economics. Chur 1992.

Spanos, A., Statistical Foundations of Econometric Modelling. Cambridge 1989.

Sprenger, R.-U. u.a., Das deutsche Steuer- und Abgabensystem aus umweltpolitischer Sicht – eine Analyse seiner ökologischen Wirkungen sowie der Möglichkeiten und Grenzen seiner stärkeren ökologischen Ausrichtung. (Ifo-Studien zur Umweltökonomie, Heft 18.) München 1994.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) [I], Straßenpersonenverkehr. (Fachserie 8: Verkehr, Reihe 3.) Stuttgart versch. Jgg.

Statistisches Bundesamt (Hrsg.) [II], Kostenstruktur der nichtbundeseigenen Eisenbahnen, des Stadtschnellbahn-, Straßenbahn- und Omnibusverkehrs, der Reiseveranstaltung und -vermittlung. 1991. (Fachserie 2: Unternehmen und Arbeitsstätten, Reihe 1.5.1.) Stuttgart 1994.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Steiner, P.O., Peak Loads and Efficient Pricing. „Quarterly Journal of Economics", Cambridge, vol. 71 (1957), S. 585ff.; deutsch: Belastungsspitzen und effiziente Preisbildung. In: H.C. Recktenwald (Hrsg.), S. 410ff.

Steiner, P.O., Reply. „Quarterly Journal of Economics", Cambridge, vol. 72 (1958), S. 465ff.

Sterner, T., Dahl, C. and Franzén, M., Gasoline Tax Policy, Carbon Emissions and the Global Environment. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 26 (1992), S. 109ff.

Sterzenbach, R., Omnibusverkehr. Eine Dienstleistungslehre. München 1991.

Storchmann, K.-H., Europäische Umweltabgabe auf den Pkw-Verkehr? Empirische Analyse der Kraftstoffnachfrage. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Düsseldorf, Jg. 68 (1997), S. 249ff.

Studenmund, A.H. and Cassidy, H.J., Using Econometrics. A Practical Guide. Boston und Toronto 1987.

Suntum, U. van [I], Konsumentenrente und Verkehrssektor. Der soziale Überschuß als Basis für öffentliche Allokationsentscheidungen. Berlin 1986.

Suntum, U. van [II], Verkehrspolitik. München 1986.

Teal, R.F. and Nemer, T., Privatization in Urban Transit: The Los Angeles Jitney Experience. „Transportation", Dordrecht, vol. 13 (1986), S. 5ff.

Teichmann, U., Die Nachfrageelastizität im innerstädtischen Individualverkehr – dargestellt am Beispiel ausgewählter Städte Nordrhein-Westfalens. „Zeitschrift für Verkehrswissenschaft", Düsseldorf, Jg. 54 (1983), S. 71ff.

Teufel, D. u.a., Ökologische und soziale Kosten der Umweltbelastung in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 1989. (UPI-Berichte, Nr. 20.) Heidelberg 1991.

Theil, H., Economic Forecasts and Policy. 2nd Edition, Amsterdam 1961.

Thiemeyer, T., Interne Subventionierung, insbesondere beim kommunalen Querverbund. In: R. Schauer (Hrsg.), S. 31ff.

Thomson, J.M., Grundlagen der Verkehrspolitik. Bern und Stuttgart 1978.

Tinbergen, J., On the Theory of Economic Policy. Amsterdam 1952.

Travers Morgan & Partners, Costing of Bus Operations. An Interim Report of the Bradford Bus Study. London 1976.

Turvey, R., Economic Analysis and Public Enterprises. London 1971.

Turvey, R. and Mohring, H., Optimal Bus Fares. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 9 (1975), S. 280ff.

Unterrichtung durch die Bundesregierung, Bericht der Bundesregierung 1996 über die Entwicklung der Kostenunterdeckung im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Deutscher Bundestag, Drucksache 13/7552. Bonn 1997. Weitere

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Berichte zum Thema: Drs. 12/1965 (1992), Drs. 10/6773 (1987), Drs. 9/1658 (1982) und Drs. 7/4556 (1976).

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Statistik. Köln, versch. Jgg.

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Kennzahlen für den Bedarf an Werkstättenpersonal (Instandhaltung von Linienbussen). (VDV-Schriften, Nr. 881.) Köln 1995.

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (Hrsg.), Die gesetzlichen Grundlagen zur Regionalisierung des ÖPNV. Köln 1996.

Verkehrs- und Tarifverbund Stuttgart GmbH (Hrsg.), Verkehrsstromerhebung 1987 – Durchführung, Ergebnisse, Analysen. Stuttgart 1991.

Verkehrsverbund Rhein-Neckar (Hrsg.), Verkehrserhebung 1996. Mannheim 1997.

Verkehrswissenschaftliches Institut der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen (Hrsg.), Spezifischer Energieeinsatz im Verkehr – Ermittlung und Vergleich der spezifischen Energieverbräuche. Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 90247/88. (Bearb.: W. Bialonski u.a.) Aachen 1990.

Viton, P.A., The Possibility of Profitable Bus Service. „Journal of Transport Economics and Policy", Claverton Down, vol. 14 (1980), S. 295ff.

Walters, A.A. [I], The Theory and Measurement of Private and Social Cost of Highway Congestion. „Econometrica", New Haven, CT, vol. 29 (1961), S. 676ff.

Walters, A.A. [II], Externalities in Urban Buses. „Journal of Urban Economics", Orlando, FL, vol. 11 (1982), S. 60ff.

Weber, K., Wirtschaftsprognostik. München 1989.

Webster, F. u.a., Changing Patterns of Urban Travel. (European Conference of Ministers of Transport (Ed.)) Paris 1985.

Weidmann, U., Berechnung der Fahrgastwechselzeiten. Die Leistungsfähigkeit von Fahrgasteinstiegen – Einflüsse und Auswirkungen. „Nahverkehr", Düsseldorf, Jg. 13 (1995), S. 64ff.

Weimer, K.H., Unterschiede in der Bedeutung verschiedener Qualitätsebenen des ÖPNV und ihre Konsequenzen für die künftige Nahverkehrspolitik. „Internationales Verkehrswesen", Hamburg, Jg. 26 (1974), S. 210ff.

Weizsäcker, E.U. von, Erdpolitik. Ökologische Realpolitik an der Schwelle zum Jahrhundert der Umwelt. 3. Auflage, Darmstadt 1992.

Weizsäcker, E.U. von, Lovins, A.B. und Lovins, L.H., Faktor vier: doppelter Wohlstand – halbierter Naturverbrauch. Der neue Bericht an den Club of Rome. München 1995.

Welfens, M.J. u.a., „Schattensubventionen" im Bereich des Pkw-Verkehrs. (Wuppertal Papers, no. 33.) Wupptertal 1995.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/

Wheaton, W.C., The Long-run Structure of Transportation and Gasoline Demand. „Bell Journal of Economics", New York, vol. 13 (1982), S. 439ff.

WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [I], Kostenoptimale Fahrzeugkapazitäten. Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 2412942. Düsseldorf 1975.

WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [II], Untersuchung zur Ermittlung verkehrsspezifischer Kostensätze nach § 45a PBefG bzw. § 6a AEG aus Unternehmensdaten öffentlicher Personenverkehrsbetriebe für das Jahr 1990. Schlußbericht. Untersuchung im Auftrage des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 70 264 190. Düsseldorf 1992.

WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [III], Ermittlung verkehrsspezifischer Kostensätze nach § 45a PBefG bzw. § 6a AEG aus Unternehmensdaten öffentlicher Personenverkehrsbetriebe in den neuen Bundesländern. Schlußbericht. Untersuchung im Auftrage des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 70414/93. Düsseldorf 1995.

WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.) [IV], 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.

WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.), Entwicklung der Kosten, Erträge, Betriebsergebnisse und Leistungen des ÖPNV insgesamt im Vergleich 1983/88 – Macro-Betrachtung – Schlußbericht. Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 70261/89. Düsseldorf 1991.

Williamson, O.E., Peak-load Pricing and Optimal Capacity under Indivisibility Constraints. „American Economic Review", Menasha, WI, vol. 56 (1966), S. 810ff.

Winch, D.M., Consumer's Surplus and the Compensating Principle. „American Economic Review", Menasha, WI, vol. 55 (1965), S. 395ff.

Wohl, M. and Hendrickson, C., Transport Investment and Pricing Principles. New York 1984.

Zachcial, M., Fitter J.C. und Solzbacher F., Preisbildungstheorie und -politik im Verkehrswesen. Opladen 1975.

DOI https://doi.org/10.3790/978-3-428-49783-6 | Generated on 2025-07-03 01:17:45
OPEN ACCESS | Licensed under CC BY-NC-ND 4.0 | https://creativecommons.org/about/cclicenses/