



Technologien und Wirkungen von Pkw-Road Pricing im Vergleich

Karl Steininger
Werner Gobiet

Constance Binder
Birgit Friedl
Brigitte Gebetsroither
Georg Kribernegg
Andreas Niederl
Ines Omann
Sebastian Seebauer

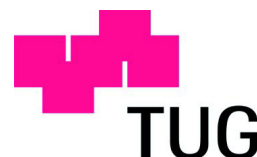
Juni 2005



Wegener Center
www.wegcenter.at

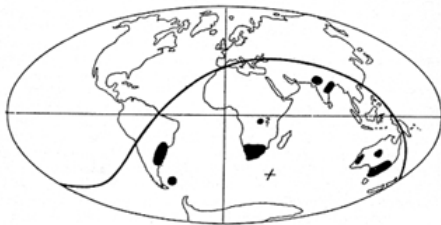


in Zusammenarbeit mit dem Institut für
Straßen- und Verkehrswesen,
Technische Universität Graz



Das **Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel** vereint als interdisziplinäres und international orientiertes Forschungszentrum die Kompetenzen der Karl-Franzens-Universität Graz im Forschungsbereich "Klimawandel, Umweltwandel und Globaler Wandel". Forschungsgruppen und ForscherInnen aus Bereichen wie Geo- und Klimaphysik, Meteorologie, Volkswirtschaftslehre, Geographie und Regionalforschung arbeiten in unmittelbarer Campus-Nähe unter einem Dach zusammen. Gleichzeitig werden mit vielen KooperationspartnerInnen am Standort, in Österreich und international enge Verbindungen gepflegt. Das Forschungsinteresse erstreckt sich dabei von der Beobachtung, Analyse, Modellierung und Vorhersage des Klima- und Umweltwandels über die Klimafolgenforschung bis hin zur Analyse der Rolle des Menschen als Mitverursacher, Mitbetroffener und Mitgestalter dieses Wandels. Das Zentrum für rund 30 ForscherInnen wird vom Geophysiker Gottfried Kirchengast geleitet; führender Partner und stellvertretender Leiter ist Volkswirt Karl Steininger. (Genauere Informationen unter www.wegcenter.at)

Der vorliegende Bericht wurde von der Forschungsgruppe Transport Economics and Land Use (TransLand) des Wegener Zentrums gemeinsam mit der Technischen Universität Graz erarbeitet.



Alfred Wegener (1880-1930), Namensgeber des Wegener Zentrums und Gründungsinhaber des Geophysik-Lehrstuhls der Universität Graz (1924-1930), war bei seinen Arbeiten zur Geophysik, Meteorologie und Klimatologie ein brillanter, interdisziplinär denkender und arbeitender Wissenschaftler, seiner Zeit weit voraus. Die Art seiner bahnbrechenden Forschungen zur Kontinentaldrift ist großes Vorbild — seine Skizze zu Zusammenhängen der Kontinente aus Spuren einer Eiszeit vor etwa 300 Millionen Jahren als Logo-Vorbild ist daher steter Ansporn für ebenso mutige wissenschaftliche Wege: Wege entstehen, indem wir sie gehen (Leitwort des Wegener Center).

Dieser Band wurde auch publiziert als Heft Nr. 29 in der Schriftenreihe der Institute Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft, Strassen- und Verkehrswesen der Technischen Universität Graz, Verlag der Technischen Universität Graz, Juni 2005

Wegener Center Verlag • Graz, Austria

© 2005 Alle Rechte vorbehalten.

Auszugsweise Verwendung einzelner Bilder, Tabellen oder Textteile bei klarer und korrekter Zitierung dieses Berichts als Quelle für nicht-kommerzielle Zwecke gestattet. Verlagskontakt bei allen weitergehenden Interessen: wegcenter@uni-graz.at.

ISBN 3-200-00403-7

Juni 2005

Für den Inhalt verantwortlich: Karl Steininger, Werner Gobiet

Redaktionelle Bearbeitung: Brigitte Gebetsroither

Druck & Herstellung: Universität Graz, Administration & Dienstleistung, Wirtschaftsabteilung, Druckerei

Kontakt: Prof. Karl Steininger

karl.steininger@uni-graz.at

Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel

Karl-Franzens-Universität Graz

Leechgasse 25

8010 Graz, Austria

www.wegcenter.at

Technologien und Wirkungen von Pkw-Road-Pricing im Vergleich

Durchführung und Projektleitung:

Karl-Franzens-Universität Graz, Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel und Institut für Volkswirtschaftslehre und

Karl STEININGER

Technische Universität Graz, Institut für Straßen- und Verkehrswesen

Werner GOBIET

Autor/inn/en:

Constanze BINDER

Birgit FRIEDL

Brigitte GEBETSROITHER

Werner GOBIET

Andreas NIEDERL

Georg KRIEBERNEGG

Ines OMANN

Sebastian SEEBAUER

Karl STEININGER

unter Mitarbeit von:

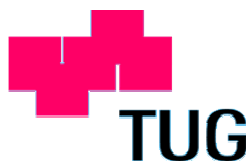
Volker BUCHBAUER

Katharina VOGT

Jürgen WEISSENBACHER



Wegener Center
www.wegcenter.at



Technische Universität Graz
Erzherzog-Johann-Universität

Vorwort

Die vorliegende Arbeit ist der Bericht eines interdisziplinären wissenschaftlichen Forschungsprojektes, welches von der Universität Graz und der Technischen Universität Graz gemeinsam durchgeführt wurde. Die Finanzierung erfolgte durch mehrere öffentliche Auftraggeber. Für diese Kooperation und Freigabe der Arbeit zur Publikation zur Förderung des wissenschaftlichen Diskurses danken wir herzlich, und entsprechen gleichzeitig dem Wunsch der Auftraggeber ungenannt zu bleiben.

Die Bearbeitung des Forschungsthemas erstreckte sich über zwei Jahre. Im Forschungsteam (siehe Anhang) arbeiteten ForscherInnen aus folgenden technisch-naturwissenschaftlichen und sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen: Straßen- und Verkehrswesen, Physik, Umweltsystemwissenschaften, Volkswirtschaft, Betriebswirtschaft, Soziologie und Psychologie. Da das Forschungsthema aus der Perspektive dieser verschiedenen Fachbereiche interdisziplinär erarbeitet wurde, mussten zunächst Auffassungsunterschiede und verschiedene Usancen in der Begriffsverwendung aufgearbeitet und gemeinsamen Lösungen zugeführt werden. Dafür, dass dies im Projektteam in einem sehr kollegialen Diskurs erfolgte, dankt die Projektleitung herzlich. Die Hauptlast der redaktionellen Bearbeitung lag, neben der wissenschaftlichen Bearbeitung, bei Frau Mag. Brigitte Gebetsroither. Für ihre sehr gewissenhafte Arbeit, bei der sie stets die Übersicht über die Beiträge aller Beteiligten bewahrte, gebührt ihr ein besonderer Dank. Ein Teil des Projekts entstand auch im Zuge bzw. als Teil der Dissertationen von DI Dr. Georg Krieberegg und Mag. Dr. Ines Omann, was die Qualität des vorliegenden Berichts entscheidend beeinflusste. Auch Studierende der Umweltsystemwissenschaften unterstützten als Forschungsassistenten das Projektteam sehr gut bei der vielseitigen Bearbeitung des Themas.

In unserer Erstkonzeption des Forschungsprojektes war auch eine umfassende Analyse (Tiefeninterviews) der individuellen Reaktionen der Pkw-Nutzer vorgesehen, für die leider keine Finanzierung erwirkt werden konnte. Dadurch wurde zwar der breite Bereich der in der Einleitung der Kurzfassung genannten Fragestellungen in voller Tiefe untersucht (insbesondere: Vergleich der Technologien, Verteilungswirkungen, Umweltwirkungen, makroökonomische Wirkungen, Wirkungen der Einnahmenverwendungsoptionen), nicht aber die Analyse von individuellen Reaktionen und Umsetzungsstrategie in ähnlicher Tiefe empirisch fundiert.

Begleitet wurde das Forschungsprojekt von einem fachkundigen Expertenbeirat (siehe Anhang), der in mehreren Tages- und Halbtagesitzungen das Forschungsprojekt kritisch begleitet hat. Dieser Beirat gab nicht nur fachliche Kommentare zur Arbeit ab, sondern wirkte auch bei der Erarbeitung des Bewertungsinstrumentariums und der Entwicklung der Planungsvarianten aktiv mit. Für die kollegiale Mitarbeit und die Bereitschaft, sich intensiv mit der Forschungsmaterie auseinander zu setzen, gebührt ein besonderer Dank, den wir mit Nachdruck aussprechen.

Wir freuen uns, der Diskussion über Pkw-Road-Pricing durch diese Arbeit eine weitere fundierte Grundlage geben zu können, und stellen allen zukünftigen AnwenderInnen sehr gerne diese im Folgenden dargestellten Ergebnisse, auch zur weiteren Diskussion mit uns, zur Verfügung.

Graz im Juni 2005

Die Projektleiter

Karl Steininger

Werner Gobiet

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	II
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	VIII
Zusammenfassung	1
Abstract	3
K Kurzfassung (Executive Summary)	5
K.1 Pkw-Road-Pricing als verkehrspolitisches Instrument.....	9
K.2 Definition von Pkw-Road-Pricing.....	10
K.3 Bisherige internationale Erfahrungen mit Pkw-Road-Pricing.....	11
K.4 Gestaltungsmöglichkeiten von Pkw-Road-Pricing und rechtliche Rahmenbedingungen.....	11
K.5 Ziele für die Einführung von Pkw-Road-Pricing.....	13
K.6 Planungsvarianten	14
K.7 Modellierung der Wirkungen von Pkw-Road-Pricing	16
K.8 Wirkungen der Planungsvarianten	20
K.9 Resümee zu den Wirkungen	28
K.10 Überlegungen zur Implementierung	29
S Summary	31
S.1 Definition	31
S.2 Objectives of Car Road Pricing	32
S.3 Technological System Characteristics	33
S.4 Road Pricing Scenarios.....	33
S.5 Modelling.....	34
S.6 Impacts	36
S.6.1 Transport Impacts.....	36
S.6.2 Environmental Impacts	37
S.6.3 Economic Impacts	38
S.6.4 Distributional Impacts.....	39
S.6.5 Acceptance	41
S.7 Trade-Offs and Public Acceptance.....	41
S.8 Implementation.....	41

1	Einleitung.....	43
2	Pkw-Road-Pricing als verkehrspolitisches Instrument und Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Instrumenten	46
2.1	Kostenarten der Nutzung des Pkw und der Verkehrswege.....	46
2.2	Road-Pricing als Instrument zur Internalisierung externer Kosten	50
2.3	Wohlfahrtswirkungen von Road-Pricing	52
2.4	Preisbildung bei Road-Pricing	54
2.5	Synergien, Komplementaritäten und Ausschließungs-charakteristiken zwischen Pkw-Road-Pricing und anderen Instrumenten	56
2.5.1	Maßnahmen zur Förderung von Alternativen zum Pkw-Gebrauch.....	56
2.5.2	Raumplanerische Maßnahmen.....	57
2.5.3	Parkraumbewirtschaftung	57
2.5.4	In Österreich relevante verkehrsspezifische Abgaben und Steuern.....	58
2.5.5	Kontraproduktive Unterstützungsmaßnahmen im Verkehr	59
3	Definition von Pkw-Road-Pricing.....	60
3.1	Abgrenzung.....	60
3.2	Potenziell zusätzliche Bemessungsgrundlagen	60
4	Bisherige Erfahrungen mit Pkw-Road-Pricing.....	63
4.1	Bisherige Erfahrungen mit Pkw-Road-Pricing im urbanen Bereich	63
4.1.1	Road-Pricing in Trondheim	64
4.1.2	Road-Pricing in Oslo.....	67
4.1.3	Singapur - Elektronisches Road-Pricing	69
4.1.4	Road-Pricing in Central London.....	71
4.1.5	USA	74
4.1.6	Überblick über untersuchte Road-Pricing-Systeme	76
4.2	Bisherige Erfahrungen mit Pkw-Road-Pricing im Überlandlandbereich	78
4.2.1	Österreich	78
4.2.2	Italien	81
4.2.3	Frankreich.....	83
4.2.4	Spanien.....	85
4.2.5	Überblick über untersuchte Road-Pricing-Systeme	87
5	Gestaltungsmöglichkeiten von Pkw-Road-Pricing-Systemen und rechtliche Rahmenbedingungen.....	89
5.1	Systemansätze.....	89
5.2	Organisationsformen.....	90
5.2.1	Road-Pricing-Systeme mit Mautstationen.....	90
5.2.2	Vollelektronisches Road-Pricing mit Hilfe der Nahbereichs-kommunikation (DSRC)	91
5.2.3	Vollelektronisches Road-Pricing – satellitengestützt	92

5.2.4	Gemischtes System: Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe Schweiz (LSVA)	93
5.3	Technologische Spezifikationen anhand von Lkw-Road-Pricing	94
5.3.1	Europass: GO – Lkw Road-Pricing-System für Österreich	95
5.3.2	Toll Collect: Das Lkw Road-Pricing-System für Deutschland	96
5.4	Systemvergleich der Technologien	97
5.5	Zusammenfassung der Systemeigenschaften	99
5.6	Rechtliche Rahmenbedingungen und verkehrspolitische Grundsätze	101
5.6.1	Bemessungsgrundlagen	103
5.6.2	Anforderungen an die technologische und organisatorische Ausgestaltung eines Road-Pricing-Systems	105
5.6.3	Rechtliche Rahmenbedingungen für zu untersuchende Planungs-varianten ...	106
5.6.4	Empfehlungen der Europäischen Union	109
6	Ziele	111
6.1	Direkte (strategische) Ziele	111
6.1.1	Ziel 1: Verbesserung der Verkehrsverhältnisse	114
6.1.2	Ziel 2: Verbesserung der Lebensbedingungen und der Umweltqualität	115
6.1.3	Ziel 3: Erzielung positiver Impulse auf die wirtschaftliche Entwicklung.....	117
6.1.4	Ziel 4: Stärkung des sozialen Gefüges	118
6.2	Operative Ziele	119
6.3	Gewichtung	121
7	Charakterisierung der Planungsvarianten	124
7.1	Gestaltungsmerkmale aller Planungsvarianten	124
7.2	Spezifizierung der unterschiedlichen Planungsvarianten	128
8	Analysemethoden zur Ermittlung der Wirkungen	131
8.1	Wirkungsmodell Verkehr	132
8.1.1	Ziel der Modellierung	132
8.1.2	Datengrundlage	133
8.1.3	Grundstruktur des Wirkungsmodells Verkehr	134
8.1.4	Zusammenfassung und Art der Modellergebnisse	137
8.2	Ermittlung der Umweltwirkungen.....	140
8.3	Wirkungsmodell Wirtschaft.....	141
8.3.1	Datengrundlagen	142
8.3.2	Das ökonomische Modell ASPIT (Austrian Spatial Passenger and Income Transport Modell).....	145
8.3.3	Zusammenfassung und Art der Modellergebnisse	147
8.4	Soziale Wirkungen	147
8.4.1	Konzeption des Fragebogens	148
8.4.2	Stichprobenszusammensetzung.....	150
8.4.3	Generalisierbarkeit der Ergebnisse.....	151

8.4.4	Methodische Anmerkungen zum Fragebogen	154
9	Wirkungen der Planungsvarianten	155
9.1	Verkehrliche Wirkungen	155
9.1.1	Annahmen und Abgrenzungen für das Wirkungsmodell Verkehr	156
9.1.2	Ergebnisse	157
9.1.3	Ergebnisse aller Planungsvarianten und Interpretation	161
9.2	Umweltwirkungen	162
9.3	Wirtschaftliche Wirkungen	164
9.3.1	Vergleich der Ergebnisse der Planungsvarianten A-5, C-5, C-10 und D-5	171
9.3.2	Sensitivitätsanalyse	175
9.4	Soziale Wirkungen	179
9.4.1	Wirkungen der Planungsvariante B-5	179
9.4.2	Wirkungen der Planungsvarianten A-5, B-5, C-5, C-10 und D-5 im Vergleich	182
9.4.3	Akzeptanz	185
9.4.4	Partizipation	186
9.5	Zielkonflikte und Ergebnisse der Multikriteriellen Entscheidungsanalyse (MKE)	187
10	Schlussfolgerungen zur Implementierung	191
	Literaturverzeichnis	200
	Autorinnen und Autoren	209
	Expertenbeirat	210
	Anhang	211
A.1	Multikriterielle Entscheidungsanalyse (MKE)	212
A.2	Ergebnistabellen des Wirkungsmodells Verkehr	223
A.3	Fragebogen und Karten	227
A.4	Detailergebnisse der Befragung	233

Abbildungsverzeichnis

Abbildung K-1: Analysebereiche für Ausgestaltung und Wirkungen von Pkw-Road-Pricing ...	7
Abbildung K-2: Projektstruktur.....	8
Abbildung K-3: Arbeitsschritte zur Ermittlung der Wirkungen	17
Abbildung K-4: Verkehrsausgaben und Fahr- bzw. Verkehrsleistung nach Einkommensquartilen	20
Abbildung K-5: Wohlfahrtszuwachs, netto, nach Planungsvariante (Mindestwert)	24
Abbildung K-6: Wirkung von Pkw-Road Pricing auf das BIP in Kaufkraftparität – Abhängigkeit von der Einnahmenverwendung	25
Figure S-1: Steps to Estimate the Impacts of Car Road Pricing	35
Figure S-2: Net Welfare Gain by Scenario (minimum value)	38
Abbildung 1-1: Projektstruktur	44
Abbildung 2-1: Soziale (interne und externe) Kosten der Nutzung des Pkw und der Verkehrswege	47
Abbildung 2-2: Optimales Road-Pricing unter Berücksichtigung von Umwelt-, Unfall- und Staukosten	51
Abbildung 2-3: Verwendungsmöglichkeiten der Road-Pricing-Einnahmen	53
Abbildung 4-1: Anteil der Betroffenen mit negativer Einstellung ein Jahr vor und nach der Einführung des Urban Road-Pricing in Trondheim, Bergen und Oslo	65
Abbildung 5-1: Lkw-Maut in Österreich seit 2004: Gebührenpflichtiges Straßennetz	95
Abbildung 6-1: Prisma der Nachhaltigkeit bezogen auf nachhaltigen Verkehr	111
Abbildung 6-2: Formular für die individuelle Zielgewichtung	122
Abbildung 8-1: Arbeitsschritte zur Ermittlung der Wirkungen	131
Abbildung 8-2: Aufbau des Wirkungsmodells Verkehr	138
Abbildung 8-3: Struktur der Haushaltsnachfrage für Einkommensgruppe h	146
Abbildung 9-1: Arbeitsschritte zur Ermittlung des Prognose-Zustandes	155
Abbildung 9-2: Beförderte Personen in Österreich.....	158
Abbildung 9-3: Verkehrsleistung im Personenverkehr in Österreich.....	159
Abbildung 9-4: Wohlfahrtsänderung durch die Einführung von Pkw-Road Pricing	167
Abbildung 9-5: Reihung der Planungsvarianten nach PROMETHEE 2	188
Abbildung 9-6: Hauptgewicht auf dem Bereich Umwelt	189
Abbildung 9-7: Hauptgewicht auf dem Bereich Mobilität.....	189
Abbildung 9-8: Hauptgewicht auf dem Bereich Wirtschaft	189
Abbildung 9-9: Hauptgewicht auf dem Bereich Soziales.....	190
Abbildung A-1: Die einzelnen Schritte einer MKE	213
Abbildung A-2: Outranking Beziehungen	217
Abbildung A-3: Die „outranking flows“ in PROMETHEE.	217
Abbildung A-4: Partielle Reihung der Varianten nach PROMETHEE I	218
Abbildung A-5: Komplette Reihung der Varianten nach PROMETHEE II	218
Abbildung A-6: Sensitivitätsanalyse 1: Basislauf, Veränderung der Gewichte: Hauptgewicht auf dem Bereich Umwelt.....	219
Abbildung A-7: Sensitivitätsanalyse 2: Basislauf, Veränderung der Gewichte: Hauptgewicht auf dem Bereich Verkehr	220
Abbildung A-8: Sensitivitätsanalyse 3: Basislauf, Veränderung der Gewichte: Hauptgewicht auf dem Bereich Wirtschaft.....	220
Abbildung A-9: Sensitivitätsanalyse 4: Basislauf, Veränderung der Gewichte: Hauptgewicht auf dem Bereich Soziales	220
Abbildung A-10: Sensitivitätsanalyse 5: Partielle Reihung der Varianten	221
Abbildung A-11: Sensitivitätsanalyse 6: Komplette Reihung der Varianten	221

Tabellenverzeichnis

Tabelle K-1: Übersicht über die strategischen Ziele der Ebene I und II	14
Tabelle K-2: Übersicht der untersuchten Planungsvarianten	15
Tabelle K-3: Die Wirkungen der untersuchten Pkw-Road-Pricing-Varianten in den Bereichen Verkehr, Umwelt, Volkswirtschaft und Staat	22
Tabelle K-4: Vergleich der Wirkungen der Varianten B-5 und C-5 nach räumlicher Unterteilung	23
Table S-1: Hierarchy of Objectives for the Introduction of car road pricing	32
Table S-3: Transport and Macroeconomic Impacts of Car Road Pricing Across Scenarios	36
Table S-4: Environmental Impact of Car Road Pricing across Scenarios	37
Table S-5: Budget Effects of Car Road Pricing across Scenarios	39
Table S-6: Transport Volume and Expenditure Impacts across Household Income Groups for Scenario B-5	40
Table S-7: Welfare Effects (based on market consumption) across Household Income Groups and Scenarios.....	40
Tabelle 3-1: Überblick über mögliche Bemessungsgrundlagen	62
Tabelle 4-1: Verteilung der Fahrten 1 Jahr vor und nach der Einführung des Urban Road- Pricing in Trondheim	66
Tabelle 4-2: Daten zur Stausituation in London im Jahr 2000	71
Tabelle 4-3: Erfahrungen mit der Londoner Stadtmaut, ein Jahr nach der Implementierung	73
Tabelle 4-4: Jährlich Erlöse und Aufwände von CPTC	75
Tabelle 4-5: Charakteristika der untersuchten urbanen Road-Pricing-Systeme	77
Tabelle 4-6: Fahrzeugkategorien im österreichischen Mautsystem auf höherrangigen Straßen	80
Tabelle 4-7: Tarife der Bemaatung für Pkw in Österreich (in €)	80
Tabelle 4-8: Fahrzeugkategorien im italienischen Mautsystem	82
Tabelle 4-9: Gesamteinnahmen im italienischen Mautsystem (in Mio. €)	82
Tabelle 4-10: Verkehrsentwicklung auf den bemauteten Autobahnen Italiens von 1990 - 1999	83
Tabelle 4-11: Pkw-Kategorien im französischen Mautsystem.....	84
Tabelle 4-12: Gesamteinnahmen im französischen Mautsystem (Mio. €)	84
Tabelle 4-13: Pkw-Kategorien im spanischen Mautsystem.....	85
Tabelle 4-14: Durchschnittliche Mauthöhe in Spanien (in € pro km)	86
Tabelle 4-15: Gesamteinnahmen durch das spanische Mautsystem (in Mio. €).....	86
Tabelle 4-16: Verkehrsentwicklung auf den bemauteten Autobahnen Spaniens von 1990 - 1999	87
Tabelle 4-17: Charakteristika der untersuchten interurbanen Road-Pricing-Systeme	88
Tabelle 5-1: Gegenüberstellung von Road-Pricing basierend auf GPS/Mobilfunk und DSRC-Systemen	99
Tabelle 5-2: Übersicht der Systemeigenschaften von Road-Pricing	101
Tabelle 6-1: Ziele für die Verwirklichung einer auf Dauer tragbaren Mobilität von Personen und Gütern	112
Tabelle 6-2: Operative Ziele für die Einführung von Pkw-Road-Pricing	120
Tabelle 6-3: Die Gewichte der Ziele (individuell und Gruppe).....	123
Tabelle 7-1: Übersicht der untersuchten Planungsvarianten	129
Tabelle 8-1: Überblick über die untersuchten Planungsvarianten.....	132
Tabelle 8-2: Mittel- bis langfristige Treibstoffpreiselastizitäten für Anzahl an Pkw-Fahrten .	137
Tabelle 8-3: Beispiel einer Ergebnistabelle, Wirkungsmodell Verkehr	139
Tabelle 8-4: Verkehrsausgaben in Prozent vom Haushaltseinkommen.....	141
Tabelle 8-5: Fahr- und Verkehrsleistung nach Einkommensquartilen.....	142
Tabelle 8-6: In der Regression berücksichtigte Variable und deren Ausprägungen	143
Tabelle 8-7: Regression der Nettopersoneneinkommen.....	144
Tabelle 8-8: Verteilung in der Stichprobe nach Bundesländern	150

Tabelle 8-9: Verteilung in der Stichprobe nach Alter und Geschlecht.....	151
Tabelle 8-10: Verteilung in der Stichprobe nach Region.....	151
Tabelle 8-11: Verteilung in der Stichprobe nach Ausbildung	152
Tabelle 8-12: Verteilung in der Stichprobe nach Nettohaushaltseinkommen.....	152
Tabelle 8-13: Verkehrsmittelwahl auf typischen Wegen in der Stichprobe	153
Tabelle 9-1: Planungsvariante B-5, Differenzen in % zum Ist-Zustand.....	160
Tabelle 9-2: Verkehrliche Wirkungen für alle Planungsvarianten, Differenzen in % zum Ist-Zustand	161
Tabelle 9-3: Vergleich der Wirkungen der Varianten B-5 und C-5 nach räumlicher Unterteilung.....	161
Tabelle 9-4: Umweltwirkungen der einzelnen Planungsvarianten.....	163
Tabelle 9-5: Veränderung ausgewählter Emissionen nach Verkehrsmittel.....	163
Tabelle 9-6: (Substitutions-) Elastizitäten für mittlere Reagibilitäten inkl. Bandbreiten	165
Tabelle 9-7: Ökonomische Effekte der Planungsvariante B-5.....	168
Tabelle 9-8: Berechnung der Betriebskosten für Bus und Straßenbahn.....	169
Tabelle 9-9: Verkehrs- und Wohlfahrtswirkungen je Einkommensgruppe für Planungsvariante B-5.....	170
Tabelle 9-10: Verkehrliche und makroökonomische Wirkungen – Vergleich zwischen den Road-Pricing-Planungsvarianten.....	173
Tabelle 9-11: Veränderung der Verkehrsausgaben je Haushaltsgruppe und Road-Pricing- Planungsvariante.....	174
Tabelle 9-12: Wohlfahrtseffekte im Konsum je Haushaltsgruppe und Road-Pricing- Planungsvariante.....	174
Tabelle 9-13: Sensitivitätsanalyse ökonomische Wirkungen	177
Tabelle 9-14: Wirkungen eines verstärkten sozialen Ausgleichs auf unterschiedliche Einkommensgruppen	178
Tabelle 9-15: Wirkungen auf stark betroffene Haushalte („Captives“)	179
Tabelle 9-16: Relative Veränderungen im Modal Split bei Planungsvariante B-5.....	180
Tabelle 9-17: Einschätzung der Einschränkungen des persönlichen Bewegungsraumes bei Planungsvariante B-5.....	181
Tabelle 9-18: Gefühl des Abgeschnittenseins vom nächsten Stadtzentrum bei Planungsvariante B-5.....	181
Tabelle 9-19: Einschätzung der Gerechtigkeit bei Planungsvariante B-5 laut Befragung....	181
Tabelle 9-20: Relative Veränderungen im Modal Split bei den Planungsvarianten	182
Tabelle 9-21: Einschränkungen des persönlichen Bewegungsraumes bei den Planungsvarianten.....	183
Tabelle 9-22: Gefühl des Abgeschnittenseins vom nächsten Stadtzentrum bei den Planungsvarianten.....	184
Tabelle 9-23: Einschätzung der Gerechtigkeit bei den Planungsvarianten.....	184
Tabelle 9-24: Gewünschte Verteilung der Einnahmen.....	185
Tabelle 9-25: Gesamtbewertung der Planungsvarianten	186
Tabelle 9-26: Präferenz von Formen der Mitbestimmung bei der Einführung von Pkw-Road- Pricing	186
Tabelle A-1: Evaluierungsmatrix	215
Tabelle A-2: Die Gewichte der Ziele.....	216
Tabelle A-3: Verkehrliche Wirkungen für Planungsvariante B-5	223
Tabelle A-4: Verkehrliche Wirkungen für die Planungsvariante A-5	224
Tabelle A-5: Verkehrliche Wirkungen für die Planungsvariante C-5	225
Tabelle A-6: Verkehrliche Wirkungen für die Planungsvariante C-10	226
Tabelle A-7: Veränderungen in Wegeplanung und Lebensgestaltung bei den Planungsvarianten.....	233
Tabelle A-8: Genannte Begründung der wahrgenommenen Gerechtigkeit bei den Planungsvarianten.....	234

Zusammenfassung

Pkw-Road-Pricing wird als ein adäquates politisches Instrument identifiziert, um die zunehmend überproportionalen Gesundheits- und Umweltschäden aus dem Verkehr zu reduzieren, und gleichzeitig die eigentlichen Aufgaben des Verkehrssektors zu unterstützen: eine bessere Erreichbarkeit für Personen, von Gütern und Dienstleistungen, sowie eine bessere Erschließung des ländlichen Raumes, insbesondere durch den öffentlichen Verkehr. Der Ressourceneinsatz wird verbessert, die Verkehrskosten werden von den Verursachern getragen und damit trägt Pkw-Road Pricing zur Verwirklichung einer auf Dauer tragbaren Mobilität von Personen und Gütern bei.

Verglichen mit dem administrativ einfacheren Instrument der Mineralölsteuer hat Pkw-Road-Pricing die Vorteile der räumlichen Differenzierbarkeit (sensible Gebiete) und der zeitlichen Differenzierbarkeit (Spitzenverkehrszeiten). Zudem werden mit Pkw-Road-Pricing auch ausländische Fahrzeuge in gleicher Weise erfassbar wie inländische. Vor allem aber wäre eine Abweichung des Niveaus der Mineralölsteuer relativ zum Ausland de facto nur in engen Bandbreiten möglich, weil sonst der Tanktourismus das politische Ziel konterkarieren würde. Mit Pkw-Road-Pricing kann demgegenüber die politische Gestaltung im Verkehr innerhalb des Bundesgebiets autonom vorgenommen werden.

Mit Pkw-Road-Pricing liegen umfassende europäische Erfahrungen auf dem hochrangigen Straßennetz (abschnittsweise Bepreisung) und zunehmend in städtischen Agglomerationen (Mautringe, Einfahrtsmatten) vor.

In der Gestaltung für Österreich ist zunächst das betroffene Straßennetz festzulegen. Eine Einführung ausschließlich auf dem hochrangigen Straßennetz (Autobahnen und Schnellstraßen) führt zu beträchtlichem Ausweichverkehr, der insbesondere im Hinblick auf die erhöhte Unfallträchtigkeit im niederrangigen Straßennetz und die punktuelle Zunahme der Lärm- und Umweltbelastung kritisch ist. Vorgeschlagen wird daher ein flächendeckendes Pkw-Road-Pricing, mit doppeltem Satz in urbanen Agglomerationen während der Spitzenverkehrszeiten. Technologisch bietet sich dafür die Erfassung mittels eines satellitengestützten Systems an (Galileo bzw. GPS/GSM). Die Vignette wird durch diese Maßnahme abgelöst.

In der vorliegenden Studie werden die Auswirkungen von fünf unterschiedlichen Varianten des Pkw-Road-Pricing im Hinblick auf die Wirkungen auf Verkehr, Umwelt und Volkswirtschaft quantifiziert, vor allem aber auch im Hinblick auf die Verteilungswirkung über Einkommensklassen, wofür eine neue Datenbasis für Österreich zur Verfügung gestellt wird.

Insgesamt ist der Netto-Vorteil (Wohlfahrtssteigerung) für die österreichische Bevölkerung in jeder der untersuchten Varianten mit zumindest einigen Hundert Millionen Euro quantifizierbar.

Deutliche Verbesserungen in den Bereichen Umweltqualität, Gesundheit und Zeitaufwand im Verkehr werden durch eine Verringerung des motorisierten Individualverkehrs um 5 bis 14% (und eine parallele Ausweitung des Öffentlichen Verkehrs) erreicht. Je nach Planungsvariante liegt die Reduktion der CO₂-Emissionen bei 0,6 bis 1,6 Mio. t/Jahr, die der NO_x-Emissionen bei 1.600 bis 4.400 t/Jahr (jeweils Referenzjahr 2000). Dem stehen – je nach Verwendung der Road Pricing Einnahmen – eine Erhöhung oder Verringerung der auf Märkten produzierten Güter und Dienstleistungen, eine tendenzielle Erhöhung der Beschäftigung und ein zusätzliches Budgetvolumen von 2 bis 5,5 Mrd Euro gegenüber. Es wird vorgeschlagen, dieses Budget insgesamt budgetneutral einzusetzen, und zwar für den Ausbau im Verkehrssektor (Lückenschluss im Straßennetz, Erhaltung des Straßennetzes, Ausbau des Öffentlichen Verkehrs, Verbesserungen für den Nicht-Motorisierten-Individualverkehr), für

eine fahrleistungsunabhängige, pauschale Refundierung je Haushalt, bzw. auch zur Senkung der Lohnnebenkosten.

Pkw-Road-Pricing wirkt in der Tendenz progressiv, das heißt ärmere Haushalte sind dadurch in geringerem Ausmaß belastet als reichere. Grund dafür ist vor allem die mit dem Einkommen stark zunehmende Pkw-Fahrleistung.

Um die öffentliche Akzeptanz der Maßnahme zu gewährleisten, sind drei Elemente vorrangig zu betrachten: Erstens, ein begleitender, bereits vor der Einführung von Road-Pricing begonnener, Ausbau des Öffentlichen Verkehrs, zweitens, Verbesserungen für den Nicht-Motorisierten-Individualverkehr und drittens, eine zweckgebundene, transparente Verwendung der Einnahmen.

Insgesamt belegen die im Rahmen der vorliegenden Studie vorgeschlagenen und im Detail untersuchten Gestaltungsvarianten eines flächendeckenden Pkw-Road-Pricings für Österreich, dass die erwünschten Ziele der Verbesserung von Gesundheit, Umweltqualität und verkehrlicher Erreichbarkeit verwirklicht werden können. Mit einer adäquaten Einnahmenverwendung können unerwünschte Wirkungen (z.B. soziale Benachteiligung) nicht nur verhindert, sondern vielmehr die Aufgaben des Verkehrssektors zusätzlich unterstützt werden.

Abstract

Passenger car road pricing is identified as an appropriate political instrument for reducing the rising health and environmental damage caused by transport, while simultaneously supporting the actual objectives of the transport system: better access to people, goods and services, and a better accessibility in rural regions, especially via public transport. Resource use is improved, and transport costs are covered by those who create them, thus fostering sustainable transport of passengers and goods. With respect to the alternative instrument of a gasoline tax, car road pricing exhibits the following advantages: it can be differentiated by region (sensitive areas) and time (peak-load). Car road pricing also treats domestic and foreign vehicles equally. More importantly, a domestic change in gasoline taxes can only be implemented within a relatively narrow range, as otherwise cross-border refilling takes place. In contrast, car road pricing can be implemented within a single country independently of its neighbours.

Extensive experience with car road pricing has already been gained in many European countries, mostly (section-wise) on the primary road network, but increasingly also in the form of cordon pricing or area charges for urban agglomerations.

Designing car road pricing for Austria first requires a definition of the network charged. An implementation on the primary network alone would create substantial evasive action as drivers would be encouraged to avoid charges. Such evasive driving is significant since it would not only serve to further aggravate the higher accident risk already existing on the secondary road network but also generate local hot spots in pollution and noise emissions. We thus propose a nationwide car road pricing system, with a doubled rate for peak periods in urban agglomerations. In terms of technology, a satellite based system seems most appropriate for that end (Galileo, or GPS/GSM). The new system would replace the existing "Vignette" (an Austrian yearly flat charge for access to the primary road network).

The current report analyses five different scenarios of car road pricing with respect to their impact on transport, the environment, the economy, and on the distribution across income groups. To deal with the last point, a new data base for Austria has been drawn up.

The net gain for the Austrian population can be quantified at least at some hundred million Euro for each of the five scenarios.

The analysis shows significant improvements in the areas of environment, health and time spent on transport as motorised individual transport is found to decline by 5 to 14% after charges are introduced (and there is a simultaneous expansion in public transport). Depending on the scenario the reduction of emissions amounts to up to 1.6 million tonnes CO₂ and 4,400 tonnes NO_x per year. In terms of economic impact, we observe – depending on use of revenues – a growth or decline in the volume of market produced goods and services, a tendential rise in employment, and additional revenue of 2 to 5.5 billion Euros. We suggest a budget neutral use of this revenue and recommend that it be spent on improvements in the transport sector (closing of network gaps, maintenance of the road network, expansion of public transport, improvements for non-motorized transport), provision of a uniform refund per household and/or reducing labour tax costs.

Overall, we find that car road pricing basically has a progressive impact, i.e. poor households carry a smaller burden than rich ones. The main reason for this is the significant rise in car mileage as income increases.

In order to improve public acceptance of car road pricing, three elements appear crucial: first, a complementary improvement of public transport (to be begun before the introduction of car road pricing), second, improvements in non-motorized transport, and third, transparent use of earmarked revenues.

Overall, the car road pricing scenarios suggested and analysed in detail in this report show that the objectives of improving health and environment, as well as increasing public access can all be well achieved. Suitable use of road pricing revenues not only makes it possible to avoid the unfavourable impacts of transport (such as social disadvantages), it can in fact further foster the most basic objectives of the transport sector.

K Kurzfassung (Executive Summary)

Der Anstieg der motorisierten Mobilität, den wir in Österreich, wie weltweit in den vergangenen Jahrzehnten beobachteten, ist mit bedeutenden positiven Effekten verbunden. Im Personenverkehr etwa ermöglichte dieser Anstieg vielfach einen erhöhte Erreichbarkeit anderer Personen, und den erweiterten Zugang zu Gütern und zu Dienstleistungen.

In steigendem Ausmaß werden jedoch wesentliche Kosten dieser motorisierten Mobilität sichtbar, die die Nutzen zunehmend erodieren, aber auch die Zugangsmöglichkeiten vielfach bereits wieder verringern. In Form von Staukosten wird unfreiwillig mit der Währung „Zeit“ bezahlt, Umweltkosten und Gesundheitskosten durch Emissionen und Unfälle beeinträchtigen die menschliche Gesundheit breiter Bevölkerungsgruppen und verschlechtern die Basis der natürlichen Ressourcen, die für die Produktion und den direkten Konsum zur Verfügung stehen.

Die OECD weist in mehreren Berichten auf die Herausforderung des 21. Jahrhunderts hin: Die nutzenbringenden Aspekte des Verkehrs zu erhalten und sogar zu erhöhen, während die negativen Auswirkungen auf ein nachhaltiges Niveau zu reduzieren sind.¹

Zur Erreichung dieses Zieles ist letztlich ein Maßnahmenbündel notwendig. Ein Instrument, das es darin insbesondere zu prüfen gilt, ist Pkw-Road-Pricing. Inwiefern kann Pkw-Road-Pricing zur Lösung welcher der angesprochenen derzeitigen Schwachstellen des Verkehrssystems beitragen? Wie kann es technologisch und organisatorisch grundsätzlich ausgestaltet sein? In welchem Verhältnis steht es zu bestehenden verkehrspolitischen Maßnahmen? Wer trägt die Kosten, wer die Nutzen beim Einsatz eines solchen Instruments? Sind es eher die reichen Haushalte, oder eher die ärmeren, die überproportional belastet werden? Dies sind einige der zentralen Fragen, denen sich der vorliegende Bericht auf Basis umfassender theoretischer und vor allem empirischer Untersuchungen für Österreich widmet.

Für Lkw wurden fahrleistungsbezogene Straßenbenutzungsgebühren in ganz Europa in unterschiedlicher Ausprägung bereits eingeführt. Meist handelt es sich um streckenabhängige Gebühren, die sich aus der Länge des Fahrweges auf ausgewählten Strecken (Netzteilen) berechnet. Jüngstes Beispiel dafür ist das zu Beginn des Jahres 2004 in Österreich eingeführte elektronische Lkw-Road-Pricing auf Autobahnen und Schnellstraßen. Die Schweizer leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) ist momentan das einzige Beispiel für eine auf dem gesamten Straßennetz gültige fahrwegabhängige Straßenbenutzungsgebühr für Lkw.

Für Pkw gibt es im Überlandbereich in fast allen europäischen Ländern streckenabhängige Straßenbenutzungsgebühren auf Teilen des Autobahnnetzes. Daneben sind ebenso einige urbane Road-Pricing-Systeme implementiert, wie jene von Oslo und Trondheim oder wie die im Februar 2003 eingeführte ‚Congestion Charge‘ in Central London.

In der vorliegenden Studie werden die Möglichkeiten eines fahrleistungsbezogenen Pkw-Road-Pricing Systems insbesondere für den Überlandbereich diskutiert. Es wird versucht, Antworten auf jene Fragen zu geben, die für eine Einführung eines Pkw-Road-Pricing in Österreich zentral sind. Untersucht werden mögliche technologische und organisatorische Gestaltungsmöglichkeiten sowie das breite Spektrum an Wirkungen von Pkw-Road-Pricing.

¹ Vgl. OECD (2000)

Abbildung K-1 fasst grafisch die mit Pkw-Road-Pricing verbundenen Hauptwirkungsbereiche zusammen. In der vorliegenden Studie wird dabei auf die nicht schraffierten Bereiche im Detail eingegangen. Schwerpunkt sind somit zunächst die Lenkungswirkung im MIV in den zentralen und peripheren Bezirken (in denen rund 82% der Fahrleistung des motorisierten Individualverkehrs, MIV, erfolgt), die sich daraus ergebenden Umwelt- und Gesundheitswirkungen, die Ermittlung der Aufbringungsstruktur und die Untersuchung der Auswirkungen unterschiedlicher Einnahmenverwendungsoptionen. Eine Einführung von Pkw-Road-Pricing ist mit gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen und Rückwirkungen verbunden. Zum einen verändert eine anders strukturierte Verkehrsnachfrage (z.B. mehr Öffentlicher Verkehr, ÖV), auch die Produktionsstruktur im Verkehrssektor, zum anderen ergeben sich Verlagerungen in der gesamten Konsumnachfrage, weil es zu wesentlichen Änderungen im Verkehrsbudget kommt, die zu Veränderungen im restlichen Konsumbudget führen. Diese Verlagerungen sind unterschiedlich nach Einkommensgruppe. Aus beidem gemeinsam, d.h. Verlagerungen in der Verkehrsnachfrage und im Nicht-Verkehrskonsum resultieren nach Einkommensgruppen unterschiedliche Betroffenheiten (Verteilungswirkung des Pkw-Road-Pricing). Alle genannten Wirkungen führen zu makroökonomischen Rückwirkungen, etwa über eine Veränderung der Beschäftigungssituation am Arbeitsmarkt und damit geänderte gesamtwirtschaftliche Wertschöpfung. Die genannten Wirkungen werden methodisch in drei aufeinander abgestimmten quantitativen Zugängen ermittelt, die wesentlich aus der Verkehrsforschung, der Ökonomie und der Psychologie gespeist werden.

Zur Abgrenzung zu anderen Studien stellt Abbildung K-1 auch dar, auf welche Wirkungsbereiche nicht im gleichen Detail oder gar nicht näher eingegangen wird. Die hellgrau schraffiert dargestellten Bereiche werden hier nicht in umfassender Tiefe behandelt, weil dafür für Österreich bereits Tiefenstudien vorliegen. Road-Pricing im urbanen Agglomerationsbereich wird in SAMMER et al. (2004) untersucht, die Gesundheitseffekte in HERRY et al. (1999). Der dunkelgrau hinterlegte Wirkungsbereich der langfristigen Anpassungsstrategien (etwa Änderung der Wohnortwahl) wird deshalb nicht näher untersucht, weil die in der langen Frist erfolgenden Anpassungen einerseits erwünscht und andererseits aufgrund der langen Frist für die Betroffenen leichter verkraftbar sind. Kritischer zu hinterfragen hingegen sind die kurz- und mittelfristigen Auswirkungen, da diese in einem zunächst in der Raumverteilung der Aktivitäten noch nicht angepassten Umfeld erfolgen (Wohn- und Arbeitsort sind vielfach weit entfernt, die ÖV-Anbindung ist oft nur schwach gewährleistet, ...). Diese Auswirkungen stehen somit im Zentrum der vorliegenden Untersuchung.

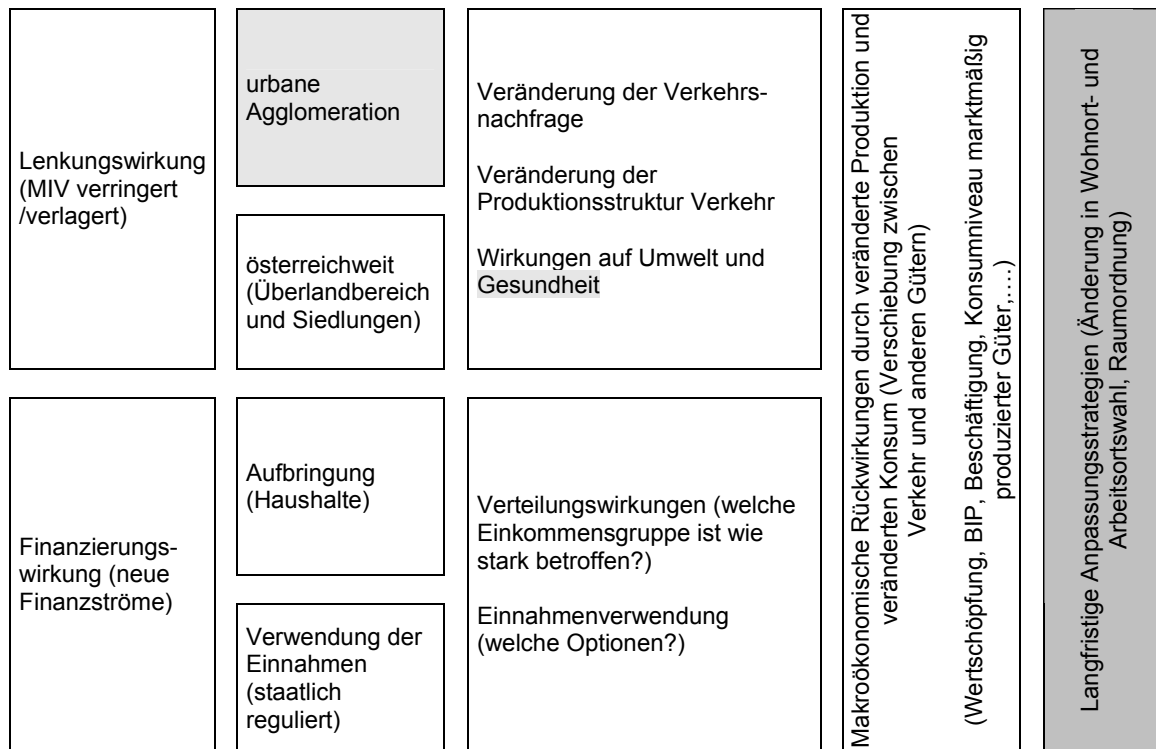


Abbildung K-1: Analysebereiche für Ausgestaltung und Wirkungen von Pkw-Road-Pricing

Sowohl die Studie als auch die Kurzfassung (Executive Summary) folgen der in Abbildung K-2 dargestellten Projektstruktur. Den Ausgangspunkt der Untersuchungen bilden die theoretisch-konzeptiven Überlegungen zu Road-Pricing als verkehrspolitisches Instrument (Grundlagen). Auf Basis dieser wird eine Definition für die vorliegende Untersuchung entwickelt. Ein weiterer Bereich des Projektes ist die Recherche bezüglich internationaler Erfahrungen der bereits bestehenden Pkw-Road-Pricing-Systeme (Grundlagen), die zusammen mit der Darstellung der Gestaltungsmöglichkeiten und rechtlichen Rahmenbedingungen und der Beschreibung und Gewichtung jener Ziele, die mit Road-Pricing verfolgt werden sollen, in die Entwicklung von Planungsvarianten münden. Die Planungsvarianten stellen konkrete Gestaltungsformen des Pkw-Road-Pricing dar und zeigen eine Kombination von Gebührenhöhe, Bemessungsgrundlage, gebührenpflichtigem Straßennetz und der Einnahmenverwendung.

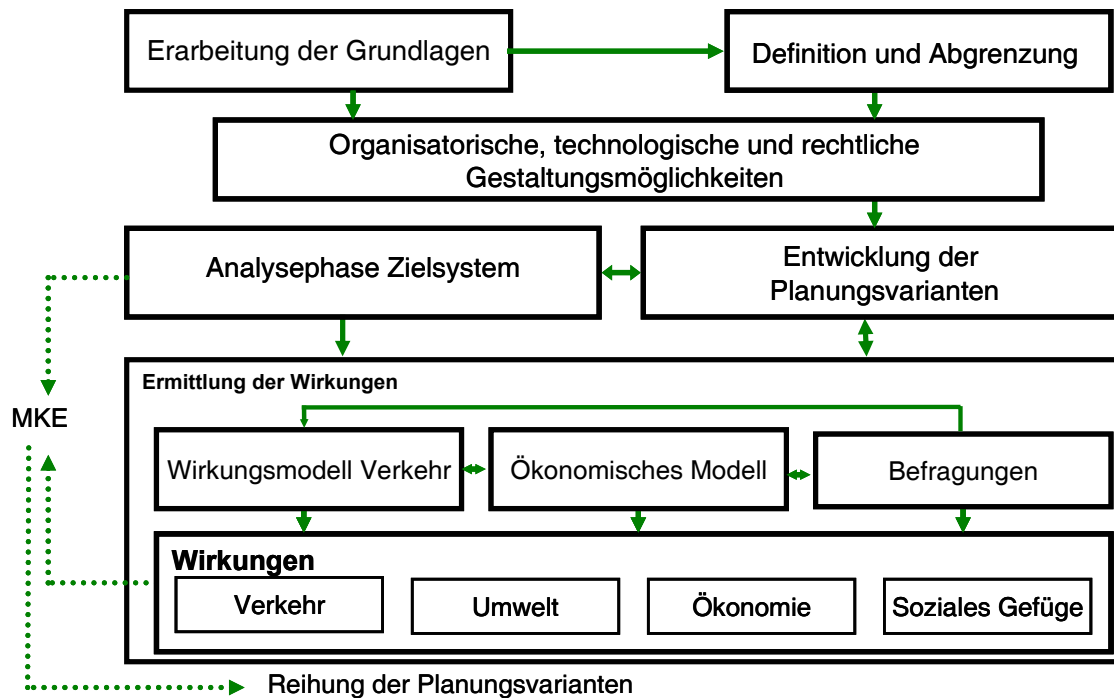


Abbildung K-2: Projektstruktur

Anhand fünf ausgewählter Planungsvarianten werden mit Hilfe eines Wirkungsmodells Verkehr, eines ökonomischen Modells und einer im Rahmen des Projekts durchgeführten Befragung die verkehrlichen, ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Auswirkungen ermittelt (z.B. Veränderung des Modal Split, Veränderung der Beschäftigung, Veränderung des BIP, Veränderung der Verkehrsausgaben je Einkommensgruppe, Veränderung der Emissionen usw.). Die Erkenntnisse daraus werden abschließend zusammengefasst, um jene Antworten, die für eine Implementierung von Pkw-Road-Pricing für Österreich wesentlich sind, zu geben. Eine Reihung der Planungsvarianten wird durch die Aggregation der vielfältigen Wirkungen mittels der projektbegleitend durchgeführten Multikriteriellen Entscheidungsanalyse (MKE) vorgenommen.

K.1 Pkw-Road-Pricing als verkehrspolitisches Instrument

Aus ökonomischer Sicht zählt Pkw-Road-Pricing zu den ablaufpolitischen Maßnahmen (direkter Eingriff in das Verkehrsgeschehen), mit dem Ziel, die Kosten der Nutzung des Pkws und der Verkehrswege jenen anzulasten, die sie verursacht haben. Es können damit drei Aufgaben erfüllt werden:

- die Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur,
- die Verringerung der Pkw-Verkehrsleistung und die Vermeidung von Staus sowie
- die Verringerung der damit verbundenen negativen Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen

Durch die Nutzung des Pkws und der Verkehrswege mit dem Pkw entstehen einerseits Kosten, die die Pkw-Nutzer/innen als interne (private) Kosten wahrnehmen und für die sie als Kostenträger/innen aufkommen müssen (Fahrzeugbetriebskosten, Zeitkosten). Dem gegenüber stehen externe Kosten, wie Unfallkosten (teilweise), Gesundheitskosten, Lärmkosten, Klimakosten und Schadstoffkosten an Gebäuden, für die die Allgemeinheit (sowohl Pkw-Nutzer/innen als auch Nicht-Pkw-Nutzer/innen gleichermaßen) entweder direkt oder indirekt über allgemeine Steuern aufkommen muss. Kosten die sowohl intern als auch extern sein können sind die Staukosten und Kosten der Bereitstellung der Straßeninfrastruktur. Staukosten erhöhen einerseits die eigenen Zeit- und Fahrzeugbetriebskosten der Pkw-Nutzer/innen, andererseits werden durch das Befahren der Straße die Zeit- und Fahrzeugbetriebskosten aller anderen Pkw-Nutzer/innen erhöht. Letztlich werden durch Stau auch die Emissionen aus dem Verkehr insgesamt erhöht und damit steigen die externen Kosten auch für Nicht-Pkw-Nutzer/innen. Werden die Kosten der Bereitstellung der Straßeninfrastruktur nicht zur Gänze über verkehrsspezifische Steuern von den Pkw-Nutzerinnen bezahlt, sondern aus allgemeinen Steuereinnahmen finanziert, sind diese ebenfalls als extern für den/die Pkw-Nutzer/in zu sehen.

Das ökonomische Problem beim Auftreten externer Kosten besteht darin, dass der /die Pkw-Nutzer/in bei Antritt der Fahrt nur die mit der Fahrt verbundenen internen (privaten) Kosten berücksichtigt (meist nur die Treibstoffkosten) und nicht die externen Kosten. Ein Teil der Mobilität verursacht damit höhere gesellschaftliche Schäden, als er gesellschaftlichen Nutzen bringt und führt somit zu Wohlfahrtsverlusten. Road-Pricing soll aus wohlfahrtsökonomischen Überlegungen dazu dienen, die Straße den Nutzer/inne/n so zur Verfügung zu stellen, dass die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt optimiert ist. Dies kann dann erfolgen, wenn eine Straßenbenutzungsgebühr in Höhe der externen Grenzkosten (Kosten einer zusätzlichen Fahrt) eingehoben wird. Sofern für die Ermittlung der Straßenbenutzungsgebühr dabei die langfristigen Grenzkosten herangezogen werden, deckt die Gebühr auch die Vollkosten ab.

K.2 Definition von Pkw-Road-Pricing

Road-Pricing bezeichnet die Einhebung von Straßenbenutzungsgebühren, die nach dem Verursacherprinzip² angelastet werden, und jedenfalls auf einer der drei folgenden raumbezogenen Bemessungsgrundlagen beruhen:

- fahrwegabhängig: Länge des Fahrweges in einem Netz (z.B. Kilometer)
- streckenabhängig: Anzahl der Durch- oder Überfahrten an ausgewählten Strecken/Netzteilen (z.B. Brücken oder Tunnels)
- gebietsabhängig: Anzahl der Ein- oder Durchfahrten (beispielsweise ein Stadtgebiet oder sensibles Gebiet im ländlichen Raum)³

Als mögliche zusätzliche Bemessungsgrundlagen kommen in Frage:

- Bemessungszeitraum:
 - fix (bestimmte Tageszeiten oder bestimmte Tage)
 - variabel (Verweildauer)
 - dynamisch (Verweildauer kombiniert mit Verkehrsdichte)
- Lärmemissionen: Höhe des äquivalenten Dauerschallpegels [DB(A)] nach einem standardisierten Messverfahren.
- Emission von Luftschadstoffen:
 - Emissionsrate nach Länge des Fahrweges und Fahrzeugkategorie
 - Emissionen je Energieaufwand
- Gewichtsklassen der Fahrzeuge (maximal höchst zulässiges Gesamtgewicht)
- Motorleistung (in Kilowattklassen)
- Art des Antriebs: beispielsweise könnten mit alternativen Energiequellen wie Brennstoffzellen angetriebene Fahrzeuge bevorzugt behandelt werden.
- Besetzungsgrad (im Personenverkehr): Anzahl der Insassen pro Fahrzeug (je mehr Insassen umso günstiger).

In der vorliegenden Studie wurden in der Untersuchung für Österreich zwei Bemessungsgrundlagen für Pkw-Road-Pricing berücksichtigt, zum einen die Länge des Fahrweges in Kilometer und zum anderen die Tageszeit (und damit implizit die Belastung des Netzes bzw. die Verkehrsdichte). Diese

² Unter „Verursacherprinzip“ wird in dieser Definition der Grundsatz verstanden, wonach der Verursacher die Vollkosten der Straßennutzung zu tragen hat. Dies entspricht dem Finalprinzip im Sinne der Kostenrechnung. Zum anderen hat gemäß dem Marginalprinzip der Kostenrechnung der Verursacher die durch die letzte Fahrt entstehenden gesamten Grenzkosten abzudecken, was gesamtwirtschaftliche ökonomische Effizienz sichert (siehe Abschnitt K.1). Sofern die langfristigen Grenzkosten betrachtet werden, ist mit dem Grenzkostenpreisansatz (Marginalprinzip) gleichzeitig eine Abdeckung der Vollkosten (Finalprinzip) gewährleistet.

³ Explizit ausgrenzt sind pauschalierte Gebühren wie die Vignette, da nicht für jede Ein- oder Durchfahrt extra zu bezahlen ist.

Bemessungsgrundlagen wurden ausgewählt, da bei diesen Nachvollziehbarkeit und Transparenz für die Pkw-Nutzer/innen sowie einfachere Administrierbarkeit gewährleistet sind.

K.3 Bisherige internationale Erfahrungen mit Pkw-Road-Pricing

Internationale Erfahrungen mit fahrleistungsabhängigem Pkw-Road-Pricing liegen derzeit sowohl im Überlandbereich als auch im urbanen Bereich vor. Im Überlandbereich ist es bisher ausschließlich das hochrangige Straßennetz, das für Pkw fahrleistungsabhängig bepreist wird. Beispielsweise in Italien und Spanien, wie auch in Frankreich und Portugal, kommt Pkw-Road-Pricing auf einem Großteil der Autobahnen bzw. des höherrangigen Straßennetzes zur Anwendung. Ziel ist dort die Finanzierung der Straßeninfrastruktur, weshalb die Mauthöhe auch nicht von zeitbezogenen oder emissionsbezogenen Kriterien abhängt. Dabei werden jeweils ein manuelles und ein elektronisches System parallel betrieben.

Im urbanen Bereich ist Pkw-Road-Pricing weltweit bereits in mehreren Städten verwirklicht. Als Vorreiter in Europa gelten Oslo (1990) und Trondheim (1991), demgegenüber erfolgte die Einführung in Singapur bereits 1975, wobei dort 1998 die Umstellung auf ein vollelektronisches System erfolgte. Ziele der Einführung waren in allen Fällen einerseits die Finanzierung der Straßeninfrastruktur (so etwa insbesondere in den genannten norwegischen Städten), und andererseits – und dies jüngst mit stark zunehmender Bedeutung – die Verringerung der Überlastung des städtischen Straßennetzes (Stau) und der mit dem Motorisierten Individualverkehr (MIV) verbundenen negativen Umwelt- und Gesundheitswirkungen.

Jüngstes europäisches Beispiel ist die Einfahrtsmaut in die Inner City von London (Congestion Charge) in Höhe von 5 Pfund/Tag (ca. € 7,5), die nach gesamtwirtschaftlichen Quantifizierungen (GOODWIN, 2003) bereits während ihres ersten Jahres der Implementierung deutlich höheren Nutzen bewirkt hat als die Implementierungskosten betragen hatten. Diese „Congestion Charge“ führte zu einer Reduktion der gesamten Reisezeit im Cordon, und jener Zeit, die in Staus verbracht wurde. Die Attraktivität der Buslinien konnte durch eine Reduktion der Wartezeiten und der Investitionen der Einnahmen in den ÖV gesteigert werden. Etwa 50 bis 60% der Pkw-Fahrer/innen, die ihr Fahrverhalten als Reaktion auf die Maut veränderten, sind auf den ÖV umgestiegen (DIX, 2004).

K.4 Gestaltungsmöglichkeiten von Pkw-Road-Pricing und rechtliche Rahmenbedingungen

Als Grundlage für den Entwurf der zu untersuchenden Planungsvarianten dient die nachfolgende Beschreibung der technologischen und organisatorischen Gestaltungsmöglichkeiten eines Pkw-Road-Pricing Systems in Österreich. Daneben werden die rechtlichen Rahmenbedingungen in der EU und in Österreich auf mögliche Vorgaben für die Gestaltung und mögliche Einschränkungen der Gestaltungsfreiheit sowie der Mittelverwendung überprüft.

Technologische und organisatorische Gestaltungsmöglichkeiten

Für die technologische und organisatorische Gestaltung eines großflächigen Road-Pricing-Systems in Österreich wird ein satellitengestütztes System empfohlen. Im Unterschied zu herkömmlichen Systemen mit straßenseitiger Infrastruktur (Nahbereichskommunikation DSRC⁴) arbeiten

⁴ DSRC steht für Dedicated Short Range Communication, die Erfassung erfolgt durch das Aktivieren der On Board Unit (OBU) beim Passieren des Mautportals.

satellitengestützte Systeme vollkommen autonom. Die Positionsbestimmung erfolgt durch die On-Board-Unit, die mit Hilfe der empfangenen Satellitensignale laufend die Position des Fahrzeuges berechnet und diese mit der digital gespeicherten Straßenkarte vergleicht. Beim Überfahren virtueller Mautstellen einer gebührenpflichtigen Straße beginnt die Aufzeichnung der zurückgelegten Wegstrecke (OEHR, 1999).

Die aufgezeichneten Daten über die zurückgelegte Wegstrecke und alle anderen relevanten Fahrzeugdaten werden mit Hilfe des Mobilfunks – GSM, GPRS oder UMTS – an eine Verwaltungszentrale gesendet. Dort wird die Straßenbenutzungsgebühr ermittelt und dem Fahrzeughalter im Pre- oder Post-Pay-Verfahren angelastet. Ist die Einhebung der Gebühr nicht möglich, beispielsweise durch ein unzureichend geladenes Konto, erhält die On-Board-Unit ein entsprechendes Signal aus der Zentrale.

Die Kontrolle erfolgt, abgesehen von manuellen Stichproben mittels Videoanalyse, mittels der Nahbereichskommunikation DSRC an Mautbaken oder mittels Kontrollfahrzeugen.

Das derzeit zur Verfügung stehende einsatzfähige Satellitensystem (GPS) wird von den USA verwaltet. Die Europäische Union plant den Start eines vergleichbaren Systems mit dem Namen Galileo bis zum Jahr 2008 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2003a).

Rechtliche Rahmenbedingungen

Für die Gestaltung eines Systems für Pkw-Road-Pricing gibt die europäische Gesetzgebung keinen spezifischen Ausgestaltungsrahmen vor. Das bestehende europäische Regelwerk (Richtlinie 1999/62/EG) gilt derzeit lediglich für Lkw mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von über 12 Tonnen. Auch der zurzeit vorliegende Entwurf für eine neue Wegekostenrichtlinie (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2003b) und die Abänderungsvorschläge des Europäischen Parlaments (EUROPÄISCHES PARLAMENT, 2004) beziehen sich nur auf Fahrzeuge mit einem Gesamtgewicht von über 3,5 Tonnen. Den Mitgliedsstaaten wird explizit die Gestaltungsfreiheit für ein mögliches Pkw-Road-Pricing-System eingeräumt, sofern es nicht den allgemeinen Grundsätzen der Union, wie beispielsweise dem Prinzip der „Nicht-Diskriminierung“ zuwider läuft. Ferner wird von Seiten der Union die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten angeregt, um die Kompatibilität der Systeme sicherzustellen, was in erster Linie bei der Auswahl des technologischen Systems relevant ist.

Was die gesetzlichen Rahmenbedingungen in Österreich betrifft, wäre neben der mit der Implementierung einhergehenden gesetzlichen Festschreibung der allgemeinen Rahmenbedingungen eines Pkw-Road-Pricing-Systems (gebührenpflichtige Strecken, gebührenpflichtige Fahrzeuge, Höhe der Gebühren, Kontroll- und Sanktionsmechanismen etc.) in erster Linie die Mittelverwendung ein zu klärender Punkt. Zurzeit kommt der ASFINAG durch das an sie übertragene Fruchtgenussrecht das Recht zur Einhebung von Maut- und Benutzungsgebühren auf den ihr übertragenen Autobahnen und Schnellstraßen zu (§ 6 ASFINAG-Ermächtigungsgesetz 1997). Ein neu zu regelnder Bereich ist eine über das Aufgabengebiet der ASFINAG (Finanzierung, Bau und Erhaltung des österreichischen Autobahnen und Schnellstraßennetzes) hinausgehende Einnahmenverwendung für andere Zwecke, wie beispielsweise den Ausbau des ÖV.

Bezüglich der Vereinbarkeit mit der österreichischen Datenschutzgesetzgebung (DSG 2000) ist sicherzustellen, dass nur die für einen ordnungsgemäßen Betrieb notwendigen Daten erfasst und diese nach ordnungsgemäßer Bezahlung gelöscht werden. Dadurch wird gewährleistet, dass die Daten nicht über den Zweck ihrer Anwendung hinausgehend (§6 Abs 1 Z 3 DSG 2000) und nur solange aufbewahrt (gespeichert) werden "als dies für die Erreichung der Zwecke, für die sie ermittelt wurden, erforderlich ist" (§6 Abs 1 Z 5 DSG2000). Sofern zudem die eingesetzten Maschinen und

Datenträger in der Verwaltungszentrale gegen unbefugte Einsicht abgesichert sind und in Anbetracht dessen, dass es sich um einen Auftraggeber des öffentlichen Bereichs handelt, scheint die Vereinbarkeit mit der österreichischen Datenschutzgesetzgebung gewährleistet.

K.5 Ziele für die Einführung von Pkw-Road-Pricing

Die Ziele, die mit Pkw-Road-Pricing verfolgt werden, lassen sich in zwei Gruppen gliedern. Einerseits in *strategische Ziele*, also jene Ziele, die direkt mit Pkw-Road-Pricing verfolgt werden (z.B. Erhaltung und Erhöhung der Lebensqualität und Gesundheit), und andererseits in *operative Ziele*, die erst mit der Einführung von Pkw-Road-Pricing relevant werden (z.B. technische und organisatorische Optimierung des Systems).

Pkw-Road-Pricing soll einen Beitrag zur Verwirklichung einer nachhaltigeren Entwicklung des Verkehrs leisten. Als strategisches Oberziel wird die Verwirklichung einer auf Dauer tragbaren Mobilität von Personen und Gütern definiert. Um dieses übergeordnete Ziel erreichen zu können, müssen zahlreiche Ziele in verschiedenen Wirkungsbereichen verfolgt werden. Ein häufig verwendetes Konzept der Nachhaltigkeit gliedert nachhaltige Entwicklung in die drei Hauptwirkungsbereiche Ökonomie, Ökologie und Soziales. Da Pkw-Road-Pricing, abgesehen von den Wirkungen der Mittelverwendung, direkt in das Verkehrssystem eingreift, wurden zusätzliche Ziele für einen vierten Wirkungsbereich Verkehr festgelegt.

Zwischen diesen vier Bereichen gibt es Verbindungen und Wechselwirkungen, die sich durch Konflikte, sogenannte Trade-Offs, Synergien oder Neutralität auszeichnen. Wenn politische Instrumente im Hinblick auf ihre Wirkung auf nachhaltige Entwicklung untersucht werden, gilt es, sich dieser Wechselwirkungen bewusst zu werden, sie transparent zu machen und sie in den Untersuchungen zu berücksichtigen. Eine vom Gesetzgeber ausgewählte Variante sollte möglichst gut in allen Wirkungsbereichen abschneiden, obwohl es teilweise Konflikte zwischen den Zielen gibt.

Gemeinsam mit dem Expertenbeirat⁵ wurden auf Basis der Literatur die Ziele, die mit Pkw-Road-Pricing in Österreich verfolgt werden sollen, genauer entwickelt. Es wurde eine hierarchische Zielstruktur entwickelt, die in Tabelle K-1 dargestellt ist. Die den vier Wirkungsbereichen zugeordneten Oberziele liegen auf der Ebene I, eine weitere Konkretisierung erfolgt auf der Zielebene II.

Die Ziele der Ebene II wurden mit dem Expertenbeirat individuell und gemeinsam als Gruppe gewichtet. Die Ergebnisse der Gewichtungen flossen in die Gestaltung und Festlegung der Planungsvarianten mit ein.

⁵ Zur Zusammensetzung des Expertenbeirats siehe den Abschnitt „Expertenbeirat“ im Anhang.

Tabelle K-1: Übersicht über die strategischen Ziele der Ebene I und II

Ziele Ebene I	Verbesserung der Verkehrsverhältnisse	Verbesserung der Lebensbedingungen und der Umweltqualität	Erzielung positiver Impulse auf die wirtschaftliche Entwicklung	Stärkung des sozialen Gefüges
	Gewährleistung einer Mindestqualität des Verkehrsablaufs	Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme	Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt	Erweiterung der persönlichen Grundmobilität
Ziele Ebene II	Verbesserung der Erreichbarkeitsverhältnisse	Effizientere und schonendere Ressourcennutzung	Erhöhung der regionalen Wohlfahrt	Stärkung des regionalen Zusammenhalts
	Erhöhung der Verkehrssicherheit	Erhaltung und Erhöhung der Lebensqualität und der Gesundheit	Erhaltung und Erhöhung der Beschäftigung	Erhöhung des individuellen Wohlbefindens im Verkehr
	Vermeidung des wohlfahrtsmindernden Verkehrs		Generierung von Einnahmen (aus Sicht des Staates)	Stärkung der sozioökonomischen Fairness

Die nicht in Tabelle K-1 ausgewiesenen operativen Ziele stellen einerseits jedenfalls zu erfüllende Forderungen dar und dienen andererseits dem Ausgleich der potenziellen negativen Wirkungen von Pkw-Road-Pricing. Zu dieser Gruppe gehören Ziele, betreffend die Verwendung der Einnahmen, aber auch die technische und organisatorische Optimierung des Systems oder die Gewährleistung der Akzeptanz und Transparenz des Systems.

K.6 Planungsvarianten

In der vorliegenden Studie wurden fünf Planungsvarianten in Abstimmung mit den Ergebnissen der Zielgewichtung und unter Berücksichtigung der Anmerkungen des Expertenbeirats festgelegt. Zunächst werden die für alle Planungsvarianten einheitlichen Gestaltungsformen beschrieben.

Das vorgeschlagene System erfasst alle Fahrzeuge bis zu einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t⁶. Als Bemessungsgrundlage dient die Länge des Fahrweges (in km) und als Technologie für die Erfassung und Einhebung soll ein autonomes satellitengestütztes System (Galileo) herangezogen werden. Die Kontrolle kann mittels einer Kombination aus einem stationären und einem mobilen System durchgeführt werden (Details dazu finden sich in den Abschnitten K.4 bzw. 5.2).

Annahmen, die ebenfalls alle Planungsvarianten betreffen, sind das Weiterbestehen aller verkehrspolitischen Instrumente in Österreich mit Ausnahme der Vignette. Für Strecken, auf denen derzeit eine Mautpflicht besteht, wird ein Aufschlag in Höhe der jetzigen Maut unterstellt.

Untersucht wurden fünf Planungsvarianten, die im Folgenden mit A-5, B-5, C-5, C-10 und D-5, bezeichnet sind. Sie unterscheiden sich hinsichtlich der Gebührenhöhe, des gebührenpflichtigen Straßennetzes, der zeitlichen Differenzierung der Gebühr sowie der Einnahmenverwendung. Tabelle K-2 gibt einen Überblick über die spezifischen Merkmale. Planungsvariante A-5 umfasst Autobahnen,

⁶ Ausgenommen davon sind Rettung, Polizei, Feuerwehr und Fahrzeuge des Bundesheeres.

Schnellstraßen und Landesstraßen B⁷, innerhalb der Ballungszentren (dazu zählen die Städte Wien, St. Pölten, Graz, Klagenfurt, Linz, Salzburg, Innsbruck und Bregenz) ist das gesamte Straßennetz gebührenpflichtig (inklusive Landesstraßen L und Gemeindestraßen). Die Gebührenhöhe beträgt 0,05 €/km und es gibt keine zeitliche Differenzierung.

Tabelle K-2: Übersicht der untersuchten Planungsvarianten

Planungs-variante	Netz	zeit- bzw. belastungs-abhängig	Gebühren-höhe	Einnahmenverwendung
A-5	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesstraßen A und S • Landesstraßen B⁶ • urban: gesamtes Straßennetz 	nein	0,05 €/km	1/3 Straßeninfrastruktur 1/3 Ausbau des ÖV 1/3 sozialer Ausgleich
B-5		nein	0,05 €/km	
C-5	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesstraßen A und S 	in Ballungszentren: 7-9 Uhr und 16-18 Uhr + 100%	0,05 €/km	
C-10	<ul style="list-style-type: none"> • Landesstraßen B und L⁶ 		0,10 €/km	
D-5	<ul style="list-style-type: none"> • Gemeindestraßen 		0,05 €/km	1/9 Straßeninfrastruktur 5/9 Ausbau des ÖV 1/3 sozialer Ausgleich

Die Variante B-5 unterscheidet sich von der Variante A-5 nur hinsichtlich des gebührenpflichtigen Netzes (Bundesstraßen A und S, Landesstraßen B und L und Gemeindestraßen im gesamten Bundesgebiet). Bei den Varianten C und D ist ebenfalls das gesamte Straßennetz gebührenpflichtig; hinzu kommt noch eine zeit- (bzw. belastungsabhängige) Erhöhung der Gebühr um plus 100% zu den Spitzenzeiten in den Ballungszentren (von 7-9 Uhr und 16-18 Uhr). Alle Planungsvarianten, außer der Variante D-5, sehen eine Verwendung der Einnahmen zu je einem Drittel für die Bereiche Straßeninfrastruktur, ÖV-Ausbau und sozialer Ausgleich vor. Bei D-5 wird vermehrt auf den Ausbau des ÖV gesetzt. Im Folgenden wird auf die Einnahmenverwendung in den genannten drei Bereichen näher eingegangen.

Im Bereich Investition in *Straßeninfrastruktur* geht es einerseits um Lückenschlüsse des österreichischen Straßennetzes, die Gewährleistung der Finanzierung von Instandhaltung und Betrieb der Straßeninfrastruktur, sowie um Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit, das Ergreifen von Lärmschutzmaßnahmen und den Ausbau des Radweg- und Fußgängernetzes (Schaffung von Radabstellmöglichkeiten, Rad- bzw. Fußgängerüber- und -unterführungen). Gefahrenstellen sollen beseitigt werden und eine Mindestqualität des Verkehrsablaufes⁸ soll durch Abbau von Staustellen, intelligente Ampelregelungen oder gute Straßen gewährleistet sein.

Der *ÖV-Ausbau* umfasst Alternativen zum MIV, wie eine Förderung des Fern- und Nahverkehrs, den quantitativen und qualitativen Ausbau des Angebots des ÖV, z.B. die Ausweitung bestehender Linien und kürzere Intervalle nicht nur im städtischen Bereich, sondern auch in peripheren Regionen. Dazu

⁷ Unter „Landesstraßen B“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die gemäß Bundesstraßengesetz 1971 (BGBl. Nr. 286/1971) als Bundesstraßen ausgewiesen, mittlerweile aber der Landesverwaltung unterstellt wurden. Als „Landesstraßen L“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die bereits vorher als Landesstraßen ausgewiesen wurden.

⁸ Die Qualität des Verkehrsablaufes stellt eine Gütebeurteilung des Verkehrsflusses aus Sicht der Verkehrsteilnehmer dar. Wesentlich ist die Beseitigung von Verkehrshindernissen (Engpässen).

gehört eine Verbesserung der Betriebs- und Bedienungsqualität im ÖV, beispielsweise durch Fahrgastinformationssysteme, Sauberkeit und Pünktlichkeit von ÖV-Fahrzeugen, Chipfahrkarten, Niederflerbusse und -straßenbahnen oder auch durch andere Formen des ÖV wie Anrufsammeltaxi oder Nachtbusse. Zum ÖV-Ausbau zählt auch die Förderung des Nicht-Motorisierten-Individualverkehrs (NMIV) soweit es sich nicht um eine straßenbauliche Maßnahme handelt, wie sie bereits im Bereich Straßeninfrastruktur erwähnt werden; beispielsweise eine Verbesserung der Ampelschaltung für Fußgänger (Druckknopfampeln) oder öffentliche Fahrradverleihsysteme.

Mit einem *sozialen Ausgleich* soll es zur Minderung von ungerechtfertigten Belastungen durch Pkw-Road-Pricing (sozioökonomische Fairness) kommen. Eine Verwendung der Einnahmen, um diese Ziele zu erreichen und damit eine faire Verteilung der Wirkungen zu erreichen, soll in Form einer Reduktion von allgemeinen Steuern, im Rahmen des Einkommenssteuerrechts oder in Form einer direkten Betragsauszahlung an ausgewählte Gruppen erfolgen⁹. Um die Benachteiligung bestimmter Personengruppen zu vermeiden, sind Maßnahmen für Behinderte, Ältere, Kinder oder durch Verkehr stark beeinträchtigte Personen vorgesehen.

K.7 Modellierung der Wirkungen von Pkw-Road-Pricing

Bevor die Wirkungen der untersuchten Planungsvarianten in Abschnitt K.8 dargestellt werden, wird die methodische Herangehensweise zur Ermittlung der unterschiedlichen Wirkungen der Planungsvarianten gezeigt. Aufbauend auf die Ergebnisse der Zielanalyse und den Vorgaben der Planungsvarianten konnten die Anforderungen an die Modellierung erarbeitet werden. Die Erarbeitung des Wirkungsmodells Verkehr und des ökonomischen Modells ASPIT (*Austrian Spatial Passenger and Income Transport* Modell) erfolgte in wechselseitiger Abstimmung (siehe Abbildung K-3). Dabei diente das Verkehrsmodell der Ermittlung der veränderten Verkehrs- und Fahrleistungen im Personenverkehr, unterschieden nach Verkehrsmitteln und Raumtypen (Wien, Großstädte, periphere und zentrale Bezirke). Mit diesen Verkehrs- und Fahrleistungen als Eingangsdaten wurden im ökonomischen Modell die makroökonomischen Wirkungen, insbesondere wirtschaftliche Aktivität, Beschäftigung und budgetäre Effekte, abgeleitet. Des Weiteren wurden die Effekte im Verkehrssektor und auf die Wohlfahrt - differenziert nach vier Einkommensgruppen - ermittelt. Für jene Ziele und dazugehörige Indikatoren, die nicht mit den zwei Modellen erfasst werden konnten, erfolgte eine Befragung. Die Befragungsergebnisse flossen außerdem direkt in die Ermittlung der möglichen Bandbreite der verkehrlichen Wirkungen und als Vergleichsgrößen zu den Ergebnissen der Literaturrecherche ein. In der Folge werden das Wirkungsmodell Verkehr, das ökonomische Modell ASPIT sowie die Konzeption der Befragung kurz vorgestellt.

⁹ Ein in der öffentlichen Diskussion sehr kontroversiell behandelter Punkt ist die mögliche Bevorzugung von Pendler/innen. Aus verkehrspolitischer und ökonomischer Sicht ist eine Ausnahmeregelung für Pendler aus folgenden Gründen abzulehnen. Eine Ausnahmeregelung widerspricht dem Verursacherprinzip, da jene Gruppe, die wesentlich zu den externen Effekten des Personenverkehrs beiträgt, entlastet würde. Weiters scheint eine Abgrenzung zwischen jenen Gruppen, die „freiwillig“ pendeln (beispielsweise aufgrund der Wohnortwahl im Grünen) von jenen, die pendeln „müssen“ (beispielsweise zum Betreiben eines Nebenerwerbsbauernhofs) objektiv nicht feststellbar und ethisch fragwürdig. Ziel muss hier eine Trennung von verkehrspolitischer und sozialpolitischer Anreizgebung sein.

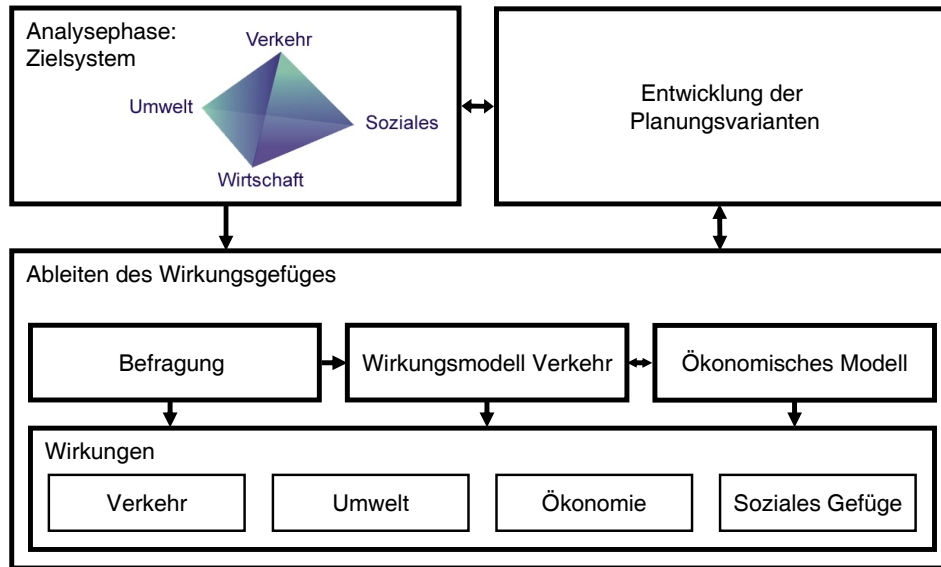


Abbildung K-3: Arbeitsschritte zur Ermittlung der Wirkungen

Das Wirkungsmodell Verkehr

Das eigens für die projektspezifischen Anforderungen entwickelte Wirkungsmodell Verkehr basiert auf der Modellierung möglicher Verhaltensreaktionen von Verkehrsteilnehmer/innen. Dabei wird das Wirkungsgefüge Mensch (Verkehrsverhalten) – Verkehr (Ortsveränderungen) qualitativ abgebildet und es werden die quantitativen Veränderungen im Verkehr über Schätzwerte zu den einzelnen möglichen Verhaltensreaktionen berechnet.

Als Ausgangsdaten für die Ermittlung der Verkehrs- und Fahrleistungen in den einzelnen Planungsvarianten dient die prozentuelle Veränderung der MIV-Wege durch die Einführung von Road-Pricing. Die wesentlichsten Einflussgrößen im Modell sind die

- Planungsvarianten (A-5, B-5, C-5, C-10),
- Reaktionen im Verkehrsverhalten (z.B. Änderung der Fahrzeit, Bildung von Wegeketten),
- Raumtypen (Wien, Ballungszentren, zentrale und periphere Räume)
- Reagibilitäten¹⁰ (aus der Literatur z.B. USEPA 1998 und über a priori Annahmen).

Die Aufteilung der möglichen Verhaltensreaktionen erfolgt in die Gruppen MIV-intern (Verschiebung innerhalb der MIV-Wege) und MIV-extern (im Wesentlichen veränderte Verkehrsmittelwahl), sowie die Differenzierung nach Raumtypen und Wegzwecken. In der so entstandenen „Reagibilitätsmatrix“ wird jeder Verhaltensreaktion innerhalb der Gruppe MIV-intern eine Reagibilitätsstufe zugeordnet (in Anlehnung an USEPA 1998). Über diese Reagibilitätsstufen wird für jede Verhaltensreaktion und jeden Wegzweck der prozentuelle Anteil von MIV-Wegen mit veränderten Verhaltensmustern berechnet.

¹⁰ Eine Reagibilität drückt die Wahrscheinlichkeit aus, mit der eine Verhaltensreaktion aufgrund einer Maßnahme (Pkw-Road-Pricing) stattfinden wird.

Die Abschätzung der Anteile der Verhaltensreaktionen „MIV-extern“ erfolgt vereinfachend mit den folgenden zwei Annahmen:

- Die Verkehrsteilnehmer/innen suchen zuerst unter Benutzung des gewohnten Verkehrsmittels nach Alternativen (z.B. Bildung von Fahrgemeinschaften).
- Induzierter Verkehr im ÖV durch Angebotsverbesserungen bleibt unberücksichtigt.

Damit lässt sich der Anteil an Wegen mit veränderter Verkehrsmittelwahl (MIV-extern) direkt berechnen. Im letzten Schritt werden wiederum veränderte MIV-Wege pro Jahr, für jede Verhaltensreaktion in Prozent, zusammengefasst. Mit den so ermittelten Veränderungen, zusammen mit Annahmen bezüglich der durchschnittlichen Weglängen sowie mit der Berechnung von Besetzungsgraden im MIV, lassen sich die Verkehrs- und Fahrleistungen in Personen- und Kraftfahrzeugkilometer pro Jahr für die Planungsvarianten ermitteln.

Untersuchung der Umweltwirkungen

Für die Analyse der Umweltwirkungen wurden, basierend auf der aus dem Verkehrsmodell resultierenden Veränderung der Verkehrsleistung, Analogieschlüsse aus der Literatur gezogen. Die für den Personenverkehr in Österreich in der Umweltbilanz Verkehr für das Jahr 2000 ausgewiesenen Emissionen bzw. der Energieverbrauch (BMLFUW, 2004) wurden zur Fahr- bzw. Verkehrsleistung in Beziehung gesetzt. Mit Hilfe der daraus errechneten Koeffizienten für den MIV und den ÖV wurden die Veränderungen der Luftverschmutzung und des Energieverbrauchs auf Basis der Veränderung der Verkehrsleistung laut Verkehrsmodell abgeschätzt. Berechnet wurden Veränderungen der Emissionen CO₂, CO, SO₂, NO_x, und CH₄ sowie der Partikel PM₁₀ und des Energieverbrauchs. Für die Veränderung der Lärmbelastung wurde eine qualitative Beurteilung vorgenommen.

Das ökonomische Modell ASPIT

Aufbauend auf den prognostizierten verkehrlichen Wirkungen erfolgte eine Abschätzung der ökonomischen Wirkungen mit Hilfe des ASPIT Modells, um sowohl gesamtwirtschaftliche als auch „haushaltsspezifische“ Wirkungen zu untersuchen. Bei den gesamtwirtschaftlichen Wirkungen interessieren insbesondere die Auswirkungen auf die zentralen Indikatoren der wirtschaftlichen Aktivität, gemessen durch das Bruttoinlandsprodukt (BIP), durch die Beschäftigtenzahlen und damit verbunden die Arbeitslosigkeit, sowie durch die Effekte auf den öffentlichen Haushalt (Veränderung der Einnahmen und Ausgaben). Auf der Ebene der privaten Haushalte sind Fragen der Verteilung bzw. der ökonomischen Fairness von Relevanz: Wer trägt die Kosten, wer sind die Nutznießer eines Pkw-Road-Pricing?

Die Basis für das ökonomische Modell bildet eine Input-Output-Tabelle für das Jahr 2000 mit 35 Sektoren, erweitert um die Komponenten der Endnachfrage (privater Konsum, Staatsnachfrage, Exporte, Importe). Neben den 35 herkömmlichen Sektoren der Input-Output Tabelle werden, entsprechend den Anforderungen für eine Pkw-Road-Pricing-Simulation, zwei zusätzliche Sektoren geschaffen: (1) Motorisierter Individualverkehr und (2) Öffentlicher Verkehr. Bezüglich des Außenhandels wird angenommen, dass die Preise im Ausland durch Änderungen im Inland unverändert bleiben (Annahme der kleinen offenen Volkswirtschaft). Auf Basis der Konsumerhebung 2000 wurde die Konsumnachfrage für vier unterschiedliche Einkommensgruppen (Quartile laut Konsumerhebung) in die Verkehrsnachfrage und die Konsumnachfrage nach allen anderen Gütern unterteilt. Bei der Verkehrsnachfrage erfolgte eine Unterscheidung nach Ausgaben für MIV beziehungsweise ÖV, sowie für erstere noch näher unterteilt in fixe und variable Kosten.

Die Wirkungsweise des ASPIT-Modells kann anhand des folgenden Beispiels verdeutlicht werden. Wenn sich die Konsumausgaben der privaten Haushalte für den Verkehr, beispielsweise durch die Einführung von Pkw-Road-Pricing, verändern, müssen sich die Aufwendungen für andere Konsumgüter (für ein zunächst gegebenes Einkommensniveau) gegenläufig ändern. Dies bewirkt eine Veränderung der Produktionsstruktur und in weiterer Folge eine Änderung der Inputnachfrage, aber auch der Export/Import-Beziehungen, des Einkommens etc. Das geänderte Einkommensniveau und andere wirtschaftliche Parameter bewirken eine – im Algorithmus gesprochen: in einem loop neu berechnete – Anpassung der Nachfrage. Die Neuermittlung erfolgt solange bis alle wirtschaftlichen Parameter wechselseitig konsistent sind, die Anpassungsprozesse somit langfristig und in sich konsistent abgeschlossen sind. Die Ergebnisse des ASPIT-Modells geben daher die Richtung und eine Größenordnung der (ökonomischen) Wirkungen an, sie hängen jedoch, wie jede Prognose, von den Annahmen hinsichtlich der Anpassungsmöglichkeiten ab. Diese Anpassungsmöglichkeiten werden anhand des Wirkungsmodells Verkehr wie zuvor beschrieben ermittelt.

Untersuchung der Verteilungswirkungen

Um die für die vorliegende Fragestellung wesentliche Verteilungswirkung analysieren zu können, musste zunächst eine neue Datengrundlage für Österreich geschaffen werden. Es erfolgte eine ökonometrische Verknüpfung der für Österreich vorhandenen Daten über das Verkehrsverhalten (Fahrtzweck, Verkehrsmittelwahl, Weglänge, Häufigkeit) aus der Österreichischen Mobilitätshebung (HERRY und SAMMER, 1999) und der Einkommensdaten aus der Österreichischen Konsumerhebung (ST.AT, 2002). Es steht damit erstmals eine haushalts- und weggenaue Mobilitätsstatistik zur Verfügung, die auch Haushaltseinkommen ausweist. Die Auswertung dieser neuen Datenbasis in Bezug auf Einkommen und Fahr- (in Kfz-km) bzw. Verkehrsleistung (in Pkm) ist in der rechten Grafik der Abbildung K-4 dargestellt. Sie zeigt eine deutliche Zunahme der Fahr- bzw. Verkehrsleistung des MIV mit dem Einkommen. Die linke Grafik verdeutlicht, dass die Anteile der Verkehrsausgaben (Summe MIV und ÖV) an den gesamten Konsumausgaben ebenfalls mit steigendem Haushaltseinkommen steigen. Der Fixkostenanteil der Ausgaben für den Pkw (z.B. Abschreibung, Versicherung) nimmt um ca. 40% vom untersten zum obersten Einkommensquartil zu, der Anteil der variablen Kosten verdreifacht sich beinahe. Der Anteil der ÖV-Ausgaben entwickelt sich gegenläufig zum Haushaltseinkommen, ist aber verglichen mit den Pkw-Ausgaben verschwindend klein (nur knapp über 1% des Haushaltseinkommens selbst für das unterste Quartil).

Setzt man die Verkehrsausgaben zu den Fahr- und Verkehrsleistungen in Beziehung (d.h. die Daten auf denen die beiden Grafiken der Abbildung K-4 beruhen), ergeben sich für die vier Einkommensgruppen differierende Kosten je gefahrenem Kilometer. Daher bewirkt eine vom Absolutbetrag her einheitliche Erhöhung der variablen Pkw-Kosten in Folge der Einführung von Pkw-Road-Pricing eine prozentuell unterschiedliche Verteuerung des Kilometerpreises. Gleichzeitig unterscheiden sich die Ausgabenanteile für Verkehr und das Ausmaß der bisherigen Verwendung des ÖV (umstiegserleichternd) nach Einkommensgruppen. Ziel der ökonomischen Modellierung ist es daher, diese Unterschiede in der Wirkung von Pkw-Road-Pricing auf die Verkehrsnachfrage und Konsumnachfrage nach anderen Gütern je Einkommensgruppe zu untersuchen.

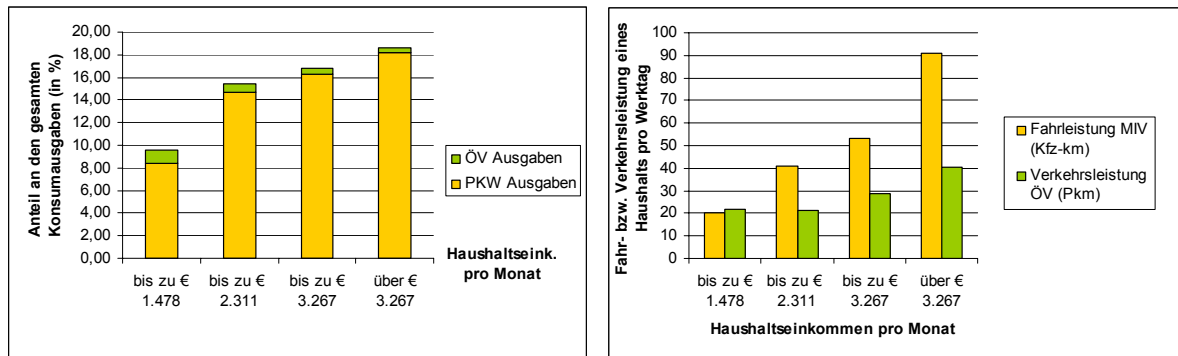


Abbildung K-4: Verkehrsausgaben und Fahr- bzw. Verkehrsleistung nach Einkommensquartilen

QUELLE: STAT.AT 2002, HERRY und SAMMER 1999 und verknüpfte Datenbasis (eigene Berechnungen)

Untersuchung der Akzeptanz

Zur Analyse der Akzeptanz wurden 100 Österreicher/innen, die über einen Pkw verfügen und mindestens einmal in der Woche damit fahren, in persönlichen Interviews befragt. Auf die aus Kostengründen geringe Stichprobengröße wurde mit methodischen Strategien reagiert. Einerseits wurden die Veränderungen der Verkehrsmittelwahl mit dem aktuellen Verkehrsverhalten der befragten Personen verglichen, andererseits wurden verschiedene Elemente in den Fragebogen (siehe Anhang A.3) aufgenommen, um die gesamte Bandbreite der möglichen sozialen Wirkungen von Pkw-Road-Pricing zu beleuchten.

Es wurden Personen aus Wien, Oberösterreich, Steiermark, Kärnten, Salzburg und Tirol befragt. Die Stichprobe ist repräsentativ nach Alter und Geschlecht zusammengesetzt. Aufgrund der kleinen Stichprobengröße und der damit verbundenen hohen statistischen Schwankungsbreiten sind nur tendenzielle Aussagen für die gesamte österreichische Bevölkerung zulässig. Hinsichtlich anderer Kriterien wie Einkommen, Jahreskilometerleistung und aktuelle Verkehrsmittelwahl besteht aber eine relativ gute Übereinstimmung mit Daten zur gesamtösterreichischen Situation.

K.8 Wirkungen der Planungsvarianten

Verkehrliche Wirkungen

Die Ausgangsbasis zur Ermittlung der verkehrlichen Wirkungen sind Fahr- und Verkehrsleistungen im Jahr 2000 (Ist-Zustand), wobei die Daten aus BMLFUW (2004) als Referenzdaten festgelegt wurden. Die Ergebnisse wurden für die Planungsvarianten B-5, A-5, C-5 und C-10 nach Raumtyp und Verkehrsmittel aufgeschlüsselt und sind zusammengefasst in Tabelle K-3 im Vergleich zum Ist-Zustand im Jahr 2000 dargestellt. Neben diesen Hauptergebnissen wurden zur Darstellung der Unsicherheiten bzgl. der Datengrundlagen - und gleichzeitig als Sensitivitätsanalyse - Bandbreiten der Ergebnisse berechnet. Aus den Erkenntnissen der aktuellen Verkehrsforschung lassen sich Mindest-Reaktions-Ausmaße einerseits und Maximal-Reaktionen andererseits ableiten, um diese Bandbreiten einzugrenzen.

Die untere Schranke des Reaktionsausmaßes basiert auf niedrigen Elastizitätswerten aus der Literatur, und stellt eine vorsichtige Schätzung durch das Projektteam dar. Da ein Vergleich der Ergebnisse bisheriger Studien mit den tatsächlichen Reaktionen nach Einführung von Pkw-Road-

Pricing eine eindeutig zu geringe Reaktionsprognose zeigt (BONNAFOUS (2003, 39), wurden jene höheren Elastizitätswerte aus der Literatur verwendet, die zu der aus Sicht des Projektteams und unter Beachtung der Anmerkungen des Expertenbeirats plausibelsten Schätzung der Reaktionen führen (mittlere Varianten, in Tabelle K-3 angegeben). Aus den Vergleichen von Ergebnissen von Befragungen der Bevölkerung zu geplanten Reaktionen („stated preferences“) mit dem danach tatsächlich gewählten Verhalten wissen wir weiters, dass die befragten Personen dazu neigen, ihre Reagibilität zu überschätzen. Ergebnisse aus Befragungen dürften also eine obere Schranke der tatsächlich zu erwartenden Reaktion darstellen. Demgemäß werden die Ergebnisse der im Rahmen des Projekts durchgeführten Befragung verwendet, um diese obere Schranke der Reaktion für die einzelnen Planungsvarianten angeben zu können. Die oberen und unteren Schranken werden in der Kurzfassung aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht ausgewiesen, eine detailliertere Erklärung dazu findet sich jedoch im Haupttext in Abschnitt 8.1.4. Die Wirkungen der Planungsvarianten mit den jeweiligen Bandbreiten in den Bereichen Verkehr, Umwelt und Wirtschaft sind in den jeweiligen Tabellen des Kapitel 9 ausgewiesen.

Tabelle K-3 zeigt, dass Planungsvariante A-5 die geringsten Gesamtwirkungen im Verkehr hervorruft. Vor allem in den zentralen und peripheren Bezirken ist mit Ausweichreaktionen auf das niederrangige Netz zu rechnen, was ebenso in eine geringere Verkehrsverlagerung zum ÖV und NMIV mündet. Die Planungsvariante B-5 wird im Folgenden als zentrale Vergleichsvariante verwendet und daher als „Basisvariante“ bezeichnet. Die zeitliche Differenzierung der Gebührenhöhe in der Planungsvariante C-5 führt zu geringfügig stärkeren Reaktionen im Vergleich zur Basisvariante B-5. Dazu ist allerdings anzumerken, dass sich die ausgewiesenen Zahlen auf den Gesamtverkehr in Österreich beziehen und die Wirkungen bezogen auf einzelne Städte erheblich höher sind (nur etwa 22% der gesamten Verkehrsleistung bzw. 18% der Fahrleistung im MIV werden in Großstädten erbracht). Tabelle K-4 zeigt die Wirkung der Planungsvarianten B-5 und C-5 (mit zeitlicher Differenzierung in den Großstädten) für Österreich und für Großstädte, Wien und übrige Bezirke getrennt. Planungsvariante C-10 führt gesamt zu einer Reduktion im MIV von 14,3 % der Kfz-km (siehe fünfte Spalte in Tabelle K-3).

Tabelle K-3: Die Wirkungen der untersuchten Pkw-Road-Pricing-Varianten in den Bereichen Verkehr, Umwelt, Volkswirtschaft und Staat (ohne Angabe von Bandbreiten)

	Referenz- szenario (Jahr 2000)	Variante B-5	Variante A-5	Variante C-5	Variante C-10	Variante D-5
Verkehr						
MIV Kfz-km (in Mio.)	63.068	-6,5%	-5,1%	-6,7%	-14,3%	
MIV Pkm (in Mio.)	87.561	-4,2%	-3,2%	-4,4%	-9,5%	
ÖV Pkm (in Mio.)	21.614	+6,3%	+4,5%	+6,4%	+14,8%	
NMIV Pkm (in Mio.)	2.734	+5,8%	+4,0%	+5,9%	+13,5%	
Umwelt¹⁾						
CO ₂ -Emissionen in 1000 t	12.395	-722	-569	-744	-1.581	-736
CO-Emissionen in 1000 t	190	-12,1	-9,5	-12,5	-26,7	-12,9
NO _x -Emissionen in 1000 t	45	-2,0	-1,6	-2,1	-4,4	-1,8
SO ₂ -Emissionen in 1000 t	1,88	-0,09	-0,07	-0,10	-0,21	-0,09
CH ₄ (Methan) in 1000 t	1,48	-0,09	-0,07	-0,10	-0,21	-0,10
Energieverbrauch in TJ (nur Pkw)	158.626	-10.311	-8.090	-10.628	-22.684	-11.039
Ökonomische Effekte						
Wohlfahrtsänderung²⁾ (Mio. Euro)		+329	+271	+399	+644	
davon Staukosten - Reduktion (Mio. Euro)				70	173	
Makroökonomische Effekte						
BIP (Mio. Euro)	204.616	+1,37%	+0,87%	+1,43%	+2,51%	+1,39%
BIP in Kaufkraftparität (Mio. Euro)	204.616	-0,34%	-0,27%	-0,35%	-0,96%	-0,41%
Arbeitslosenquote	5,84%	5,80%	5,86%	5,80%	6,12%	5,78%
Staat						
Road Pricing Einnahmen (Mio. Euro)		2.949	1.915	3.073	5.720	3.066
<i>davon</i>						
Systemkosten		442	287	461	486	460
Sozialer Ausgleich (Refundierung an Haushalte)		836	543	871	1.745	869
<i>ergibt</i>						
verbleibende zweckgebundene Einnahmen ³⁾ (Mio. Euro)		1.671	1.085	1.742	3.489	1.737
Veränderung der Staatsnachfrage ⁴⁾ (Mio. Euro)		-424	-338	-441	-1087	-655

1) Hochrechnung auf Basis der Veränderung der Verkehrsleistung und Fahrleistung aus der Umweltbilanz Verkehr (BMLFUW, 2004); Angaben beziehen sich auf den gesamten Personenverkehr

2) Nettogröße aus Wohlfahrtssteigerung (Gesundheit, Umwelt..) und Kosten durch Reduktion der Fahrleistung; Mindestwert

3) Zweckbindung: 50% Straßenerhaltung, 50% ÖV-Ausbau (bei D-5: 17% Straßenerhaltung, 83% ÖV-Ausbau)

4) durch veränderte Einnahmen aus Steuern und Arbeitslosenunterstützung

Tabelle K-4: Vergleich der Wirkungen der Varianten B-5 und C-5 nach räumlicher Unterteilung

		Gesamtverkehr	Wien	Ballungszentren ohne Wien	Zentrale + periphere Bezirke
		Pkm (%-Veränderungen zum Ist-Zustand)			
B-5	MIV	-4,2	-7,0	-5,4	-3,8
	ÖV	6,3	5,6	4,9	6,9
	NMIV	5,8	5,1	4,4	6,3
C-5	MIV	-4,4	-7,7	-6,1	-3,8
	ÖV	6,4	6,0	5,1	6,9
	NMIV	5,9	5,5	4,6	6,3

Umweltwirkungen

Die *Umweltwirkungen* sind in Tabelle K-3 ausgewiesen. Bei der Planungsvariante B-5 zeigen sich gegenüber dem Referenzszenario (Ist-Zustand) Rückgänge bei den verschiedenen Emissionen, dem Energieverbrauch und Gesamtpartikel-Emissionen im Ausmaß zwischen rund 4% und 14%. Die CO₂-Emissionen werden je nach Planungsvariante um bis zu 1,6 Mio. Tonnen/Jahr reduziert. Die NO_x-Reduktion liegt bei 2.000 bis 4.400 Tonnen/Jahr. Entsprechend den Veränderungen der Fahr- bzw. Verkehrsleistung steigt die Reduktion der negativen Umwelteffekte mit zunehmender Größe des gebührenpflichtigen Straßennetzes und zusätzlich zeitlicher Differenzierung und ist somit für die Planungsvariante C-10 am stärksten (Reduktionen der Emissionen liegen bei zumindest 9,8% mit Mittelwert 14,1%). Die Auswirkungen auf den Lärm konnten nur qualitativ bewertet werden, da nur bei einem starken Rückgang der Lärmquellen hörbare Veränderungen auftreten (vgl. Abschnitt 9.2).

Ökonomische Wirkungen

Die Richtung der ökonomischen Wirkungen ist für alle Planungsvarianten gleich (vgl. Abschnitt „Ökonomische Effekte“ und „Staat“ in Tabelle K-3). Die Wohlfahrtsgewinne durch Road Pricing (in Tabelle K-3 und Abbildung K-5 sind Mindestwerte angegeben) steigen mit dem Road Pricing Satz bzw. mit der zeitlichen Differenzierung. Diese Wohlfahrtsgewinne resultieren aus einer Verringerung der externen Kosten. In mehreren Planungsvarianten ergibt sich parallel eine Verringerung der Produktion an Gütern und Dienstleistungen, die die Wohlfahrt reduzieren. In Tabelle K-3 und in Abbildung K-5 ist der Netto-Saldo der Wohlfahrtswirkung dieser teils gegengerichteten Einzelwirkungen ausgewiesen. Die Wohlfahrtsgewinne variieren mit der Planungsvariante und betragen jeweils zumindest einige Hundert Millionen Euro.

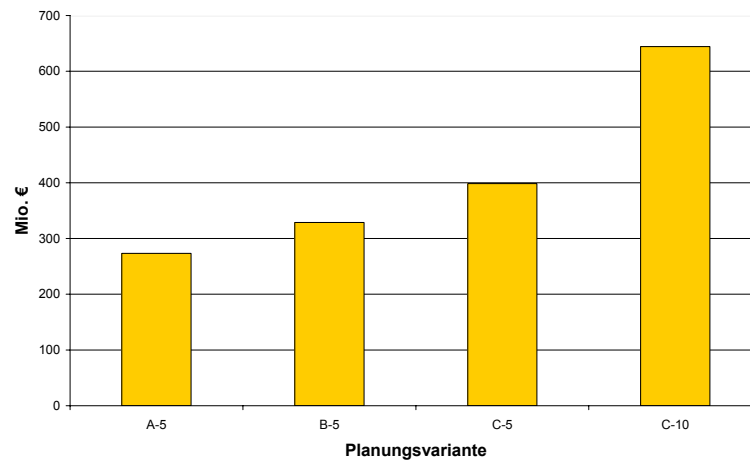


Abbildung K-5: Wohlfahrtszuwachs, netto, nach Planungsvariante (Mindestwert)

Das nominelle BIP steigt je nach Variante um 0,9% bis zu 2,5% gegenüber dem Referenzszenario (Ist-Zustand im Jahr 2000), was aber auf den Anstieg des allgemeinen Preisniveaus in Folge der Internalisierung der externen Kosten des Verkehrs zurückzuführen ist. Ein geeigneteres Maß für die Veränderung der wirtschaftlichen Aktivität ist das BIP in Kaufkraftparität, da es um die Preissteigerungen bereinigt ist. Diese Größe sinkt in allen Planungsvarianten leicht (zwischen rund 0,3% und 1%). Gleichzeitig erhöht sich jedoch die Beschäftigung und die Arbeitslosigkeit nimmt demzufolge leicht ab, was auf den Ausbau des Öffentlichen Verkehrs sowie auf vermehrte Straßenerhaltungsmaßnahmen zurückgeführt werden kann. Die Effekte für den Staatshaushalt gestalten sich wie folgt: Nach Abzug der Kosten der Systemerhaltung und Maßnahmen für den sozialen Ausgleich verbleiben Mehreinnahmen von 1 bis knapp 3,5 Mrd. Euro. Diese verbleibenden Einnahmen werden widmungsgemäß für den Ausbau des ÖV und NMIV und für die Straßenerhaltung verwendet. Sie stehen für diese Bereiche damit zusätzlich zur Verfügung (die Ausgabenwirksamkeit dieser Zweckbindung wurde in der Berechnung der ökonomischen Wirkungen berücksichtigt).¹¹

Die Richtung der Veränderung des BIP in Kaufkraftparität ist dabei deutlich von der Verwendung der Road Pricing Einnahmen abhängig (vgl. Abbildung K-6). In Sensitivitätsanalysen der Planungsvarianten wurden beispielsweise die Road Pricing Einnahmen auch (zur Gänze) zur Lohnnebenkostensenkung verwendet. In diesem Fall erhöht sich auch das BIP in Kaufkraftparität (in der Variante, die in allen anderen Aspekten B-5 gleicht, um 2%), primär bedingt durch die Erhöhung der Beschäftigung.

¹¹ Nicht in Einzelquantifizierungen berücksichtigt wurden in der ökonomischen Analyse die mit der Reduktion der Umwelt- und Gesundheitsschäden einhergehenden Verminderungen der volkswirtschaftlichen Kosten, zum einen, weil eine Monetarisierung der Umwelt- und Unfallkosten nur in Bandbreiten möglich ist und zum zweiten, weil die Komplexität der Wirkungszusammenhänge zwischen der Reduktion der Verkehrsleistung und der Umwelt- und Gesundheitsindikatoren im Rahmen dieses Projekts nur mit einer einfachen Berechnung dargestellt werden konnten (vgl. Tabelle K-3). So würden sich z.B. bei einer Reduktion der Gesundheitskosten auch positive Effekte für den Staatshaushalt ergeben.

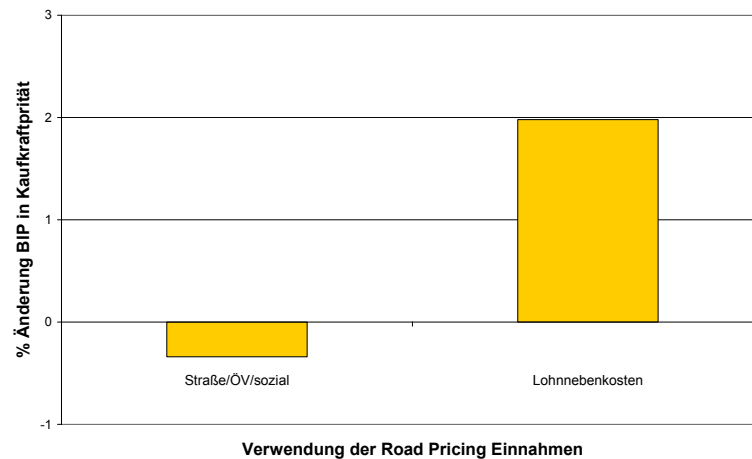


Abbildung K-6: Wirkung von Pkw-Road Pricing auf das BIP in Kaufkraftparität – Abhängigkeit von der Einnahmenverwendung (am Beispiel Variante 5 Cent/km, gesamtes Straßennetz)

Verteilungswirkungen

Die Wirkungen auf Haushalte mit unterschiedlich hohem Einkommen sind auf den ersten Blick überraschend. Es sind vor allem die reichen Haushalte, die mit Einbußen in der Kaufkraft für marktübliche Güter rechnen müssen, während ärmere Haushalte bereits vor Einführung des Pkw-Road-Pricing vermehrt das ÖV-Angebot nutzen bzw. stärker dazu tendieren, kleine Pkws und weniger zu fahren und damit die genannten Einbußen geringer ausfallen. Reichere Haushalte wenden einen größeren Teil ihrer Ausgaben für Verkehr auf (nicht nur absolut, sondern auch relativ), deshalb trifft sie auch die Einführung von Pkw-Road-Pricing stärker. Auch die gleichmäßige Refundierung eines Teils der Pkw-Road-Pricing-Einnahmen an die Haushalte hat für die reicheren Haushalte ein relativ kleineres Gewicht. Trotzdem sind ärmere Haushalte nicht unerheblich belastet: ihre Verkehrsausgaben erhöhen sich um fast ein Viertel in Planungsvariante B-5.

Innerhalb der einzelnen Einkommensgruppen gibt es jedoch jeweils wieder individuell stärker betroffene Haushalte. Wird eine solche Gruppe isoliert, für die die folgenden Kriterien gleichzeitig zutreffen:

- mehr als 15.000 km Pkw Jahresfahrleistung
- Wohnort in einem peripheren Bezirk (und damit weniger Verkehrsmittelalternativen verfügbar)

so zeigt sich, dass im untersten Einkommensquartil dies zwar nur für 1,1% der Haushalte zutrifft (d.h. für 0,3% der österreichischen Haushalte insgesamt), dass der Verlust an Kaufkraft für marktübliche Konsumgüter für diese am stärksten betroffene Gruppe aber 6% beträgt.

Insgesamt zeigt die Analyse der Verteilungswirkung in dieser Studie jedoch deutlich die stärkere Betroffenheit reicherer Haushalte, d.h. die progressive Wirkung von Pkw-Road-Pricing.

Arbeitsmarktwirkungen

Die Netto-Wirkung auf die Beschäftigung ist in den Planungsvarianten weitgehend neutral, bzw. schwach positiv oder negativ (vgl. Tabelle K-3). Werden in Abweichung von den genannten Planungsvarianten die Road-Pricing-Einnahmen (abzüglich Systemkosten) hingegen ausschliesslich zur Senkung der Lohnnebenkosten verwendet, so sind deutliche Veränderungen im Arbeitsmarkt zu verzeichnen. Bei einem Satz von 5 Cent/km, der im gesamten Strassennetz eingehoben wird, führt die Verwendung der Einnahmen zur Lohnnebenkostensenkung zu einer Reduktion der Arbeitslosenrate um erhebliche 2%-Punkte. Gleichzeitig führt diese Ausweitung des Faktors Arbeit zu einer relativen Verknappung des Faktors Kapitals, und damit zu einer Erhöhung der Entlohnung des letzteren, welche überproportional den reicheren Haushalten zugute kommt. Road-Pricing verliert aus diesem Grund dann weitgehend seine progressive Wirkung. Soll die progressive Wirkung erhalten bleiben, so ist darauf zu achten, dass die Verwendung der Einnahmen nicht ausschliesslich zur Lohnnebenkostensenkung dient, sondern auch für pauschale Refundierungen an die Haushalte zur Verfügung steht.

Akzeptanz

Aufbauend auf die Befragung von 100 österreichischen Personen mit Pkw wird nun kurz auf die Akzeptanz der untersuchten Varianten eingegangen. Bezüglich aller drei sozialen Ziele (Erweiterung der persönlichen Mobilität, Stärkung des regionalen Zusammenhalts, Stärkung der sozioökonomischen Fairness) sind Planungsvariante A-5 leicht negativ, die Planungsvarianten B-5, C-5 und D-5 negativ und die Planungsvariante C-10 stark negativ zu beurteilen. Diese Reihung der fünf Planungsvarianten zeigt sich bei beinahe allen Aspekten der Befragung.

Auf Arbeits-/Ausbildungswegen äußern die befragten Personen die höchste Bereitschaft, vom MIV auf ein anderes Verkehrsmittel umzusteigen (diese Wege sind standardisierte, am einfachsten planbare), gefolgt von Freizeitwegen und zuletzt von Einkaufs-/Erledigungswegen. Veränderungen werden zum überwiegenden Teil bei der Wegeplanung bzw. im alltäglichen Dispositionsspielraum der befragten Personen genannt, wobei es in allen Planungsvarianten zu einer Reduktion der Pkw-Nutzung und einer vermehrten Wegekettenebildung kommt. Tiefgreifende Veränderungen in der Lebensgestaltung (wie Verzicht auf den Pkw, Wechsel des Arbeits- oder Wohnorts) werden nur von wenigen Personen und vor allem bei Planungsvariante C-10 genannt. Einschränkungen des persönlichen Bewegungsraumes werden vorrangig in der Freizeit sowie bei "Freiheit, Flexibilität, Spontanaktivitäten" gesehen. Dem gegenüber stehen relativ viele Personen (am höchsten mit 54,1% bei Planungsvariante A-5), die explizit angeben, dass sie durch Pkw-Road-Pricing in keinem Lebensbereich erheblich in ihrem persönlichen Bewegungsraum eingeschränkt werden würden (siehe Tabelle 9-14 zu anderen Planungsvarianten).

In einer Rangordnung der Varianten danach, wie sehr die befragten Personen der Einführung von Pkw-Road-Pricing zustimmen würden, ist eine klare Reihung nach den Kosten, die für die Befragten entstehen würden, und nach dem betroffenen Straßennetz zu erkennen. Die Planungsvariante A-5 wird von nahezu allen als beste, die Planungsvariante C-10 hingegen als schlechteste Variante bewertet. Die stärkere Gewichtung des Ausbaus der öffentlichen Verkehrsmittel bei der Einnahmenverwendung in Planungsvariante D-5 führt dazu, dass diese als gerechter wahrgenommen wird.

Rangordnung der Planungsvarianten anhand einer Multikriteriellen Entscheidungsanalyse

Die Ergebnisse aus den Modellen sowie der im Rahmen dieses Projekts durchgeführte Befragung fließen in die projektbegleitend durchgeführte *Multikriterielle Entscheidungsanalyse (MKE)* ein. Mittels der MKE können Lösungen für komplexe Entscheidungsprobleme gefunden werden. Ausgangspunkt der MKE sind die mit dem Expertenbeirat erarbeiteten Ziele und die Zielindikatoren. Die Wirkungen von Pkw-Road-Pricing aus den Modellen und der Befragung werden anhand der Veränderungen der Zielindikatoren in einer sogenannten Evaluierungsmatrix dargestellt. Mit Hilfe einer Aggregationsmethode werden diese unterschiedlichen quantitativen und qualitativen Zielindikatoren in einem Gesamtergebnis für jede Planungsvariante dargestellt, woraus eine Reihung der Planungsvarianten resultiert. In diese Reihung fließt wesentlich die ebenfalls mit dem Expertenbeirat durchgeführte Gewichtung der Ziele mit ein.

Das Ergebnis der MKE weist die Variante C-10 als erstgereichte aus. Sie stellt damit jene Variante dar, mit der die Ziele unter Berücksichtigung der Gewichtung des Expertenbeirats am besten erreicht werden. An zweiter Stelle steht die Planungsvariante A-5. C-10 hat zwar die stärksten positiven Wirkungen auf die Bereiche Verkehr und Umwelt, aber auch die stärksten negativen Wirkungen, vor allem im sozialen Bereich und bei einigen der wirtschaftlichen Ziele. Die hinteren Plätze werden von den Varianten C-5, B-5 und BAU (Ist-Zustand), entsprechend der abnehmenden Intensität der Road-Pricing-Wirkungen eingenommen

Im Zuge der Zielgewichtung und bei der Durchführung der MKE wurden Zielkonflikte zwischen den unterschiedlichen Wirkungsbereichen sichtbar. Generell kann gesagt werden, dass die Ziele in den Bereichen Verkehr und Umwelt umso besser erreicht werden, je größer die Gebührenhöhe und das gebührenpflichtige Netz in der Road-Pricing-Variante ist. Dies gilt für einige soziale Ziele, wie etwa der Stärkung der sozioökonomischen Fairness, nicht. Auch die wirtschaftlichen Ziele werden nicht in gleichem Maße von der unterschiedlichen Ausgestaltung der Planungsvarianten beeinflusst. Die Ziele „Senkung der Arbeitslosigkeit“ und „Generierung der Einnahmen“ werden durch eine Planungsvariante mit hoher Gebühr und hoher Netzabdeckung besser erreicht, als die Ziele „Erhöhung der regionalen Wohlfahrt“. Das BIP, als ein Indikator für die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt, steigt bei allen Planungsvarianten gegenüber dem Referenzszenario, in Kaufkraftparität sinkt es jedoch leicht, sofern die Einnahmenverwendung in der vorgeschlagenen Drittelung erfolgt (andernfalls kann das BIP in Kaufkraftparität auch steigen). Je höher der Road-Pricing-Satz bzw. je größer die Netzabdeckung ist, desto stärker ist dieser Rückgang (allerdings liegt dieser stets unter 1%). Der Internalisierungsgrad der externen Kosten steigt jedoch mit zunehmender Gebührenhöhe und Netzabdeckung. Das heißt, dass es zu einer Reduktion der externen Kosten, wie Gesundheits-, Umwelt- und Klimakosten kommt, die nicht in das ökonomische Modell einfließen, jedoch sowohl zur Erhöhung der individuellen als auch der gesellschaftlichen Wohlfahrt beitragen (vgl. Wohlfahrtseffekte in Tabelle K-3: Die Wirkungen der untersuchten Pkw-Road-Pricing-Varianten in den Bereichen Verkehr, Umwelt, Volkswirtschaft und Staat (ohne Angabe von Bandbreiten)).

K.9 Resümee zu den Wirkungen

Im Vergleich zur administrativ wesentlich einfacher durchzuführenden Alternative einer Erhöhung der Mineralölsteuer (MöSt) weist Pkw-Road-Pricing zwei wesentliche Vorteile auf:

- **die Möglichkeit einer belastungsabhängig und örtlich differenzierten Vergebührung der Straßennutzung**
Diese Möglichkeit ist für urbane Agglomerationen zu Spitzenlastzeiten aber auch für ökologisch sensible Gebiete besonders bedeutsam.
- **Handlungsspielraum für eigenständige nationale Verkehrspolitik**
Eine bereits relativ geringe zwischenstaatliche Treibstoffpreisabweichung (wie sie eine Anpassung der MöSt bedingen würde) führt im Fall Österreichs zu erheblichem Tanktourismus, der das politische Ziel konterkariert. Im Fall von Pkw-Road-Pricing sind umgekehrt auch ausländische Fahrzeuge mit erfassbar und eine national eigenständige Verkehrspolitik mit deutlich größerem Spielraum möglich.

Eines der, üblicherweise gegen Pkw-Road-Pricing ins Treffen geführten, Argumente ist jenes der sozial ungerechten Wirkung. Anhand der für diese Studie erstmals erstellten Datenbasis, die Mobilitätsdaten (haushalts- und wegegenau) und Einkommensdaten kombiniert, konnte modellmäßig gezeigt werden, dass die mit dem Expertenbeirat entwickelten Planungsvarianten keine solche sozial unausgewogene Wirkung aufweisen, sondern im Gegenteil progressiv wirken. Freilich gibt es einzelne peripher lebende Haushalte, die den Pkw stark nutzen, und die auch überproportional betroffen sind. Insgesamt ist jedoch die **progressive Tendenz der Wirkung** deutlich, die sich ergibt aus

- der stärkeren Nutzung des ÖV durch ärmere Haushalte bereits vor der Road-Pricing Einführung, die eine Nutzung der Alternativen erleichtert
- dem deutlich geringeren Konsumbudgetanteil, den Verkehrsausgaben von ärmeren Haushalten einnehmen
- der für ärmere Haushalte stärker ins Gewicht fallenden Teilrefundierung der Road-Pricing-Einnahmen

Der Vorteil für den Wirtschaftsverkehr und die zahlungskräftige Personenverkehrsnachfrage ist evident: Diese müssen nicht mehr so stark mit überproportional hohen Zeitkosten (Stauzeiten) bezahlen, sondern können eine monetäre Abgeltung vornehmen, und insgesamt von flüssigerem Verkehr profitieren. Anders könnte es sich für ärmere Haushalte darstellen, die nun nicht mehr in der Währung (ihrer monetär bewertet relativ billigeren) Zeit die Netzüberlastung durch Stauwartezeiten bezahlen können, sondern effektiv durch Pkw-Road-Pricing bezahlen. Auch hier zeigt jedoch die Analyse, dass diesem weitläufig erwarteten Nachteil eine insgesamt viel kleinere Betroffenheit dieser Einkommensgruppen gegenübersteht.

In der vorliegenden Studie wurden die folgenden Wirkungen *quantifiziert*

- Verkehrliche Wirkungen (vgl. Abschnitt 9.1)

Dabei zeigt sich ein signifikanter Rückgang des MIV, in den Varianten mit erhöhtem Pkw-Road-Pricing-Satz zu Spitzenlastzeiten, insbesondere innerhalb der urbanen Agglomerationen in diesen Zeitfenstern.

- Umweltwirkungen (vgl. Abschnitt 9.2)

Entsprechend der Reduktion der Pkw-Verkehrsleistung ergibt sich ein signifikanter Rückgang der Emissionen aus dem Verkehrssektor insgesamt.

- Ökonomische Wirkungen (vgl. Abschnitt 9.3)

Die gesamtwirtschaftlichen Wirkungen ergeben eine Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt, sowie eine ambivalente Wirkung auf die Wertschöpfung in Kaufkraftparität, die im Allgemeinen von einem Rückgang der Arbeitslosigkeit begleitet wird; und deutliche Einnahmeneffekte.

- Verteilungswirkungen / soziale Gerechtigkeit (vgl. Abschnitt 9.3)

Die Untersuchung der Wohlfahrtseffekte des Konsums verschiedener Einkommensgruppen hat eine in der Tendenz progressive Betroffenheit von Pkw-Road-Pricing ergeben.

In der vorliegenden Studie nicht im Detail quantifiziert, sondern nur *aggregiert abgeschätzt* (implizit in den Wohlfahrtsänderungen, vgl. Abschnitt 9.3), sind weiters die folgenden Wirkungen:

- Gesundheitswirkungen

Durch Pkw-Road-Pricing kommt es zu einer Verringerung der Emissionen und Unfälle und damit zu einer Reduktion der Gesundheitskosten durch den Verkehr.

- Zeitgewinn

Sowohl Personen als auch Betriebe haben insbesondere in urbanen Agglomerationen Nutzen aus der wesentlich verringerten Zeit für Verkehr, die im Straßenverkehr aufgewendet werden muß.

K.10 Überlegungen zur Implementierung

Geht es um die Entscheidung, Pkw-Road-Pricing in Österreich einzuführen, werden sich die Entscheidungsträger an den möglichen Wirkungen dieses Instruments orientieren. Die vorliegende Studie soll als Orientierungshilfe dienen und hat ergeben, dass Pkw-Road-Pricing ein geeignetes Instrument ist, den MIV zu verringern und einen Umstieg auf ÖV und NMIV zu erwirken, sowie die Belastungen für Umwelt und Gesundheit zu reduzieren. Wie stark diese Verringerung österreichweit und regionsspezifisch (Großstädte oder zentrale und periphere Regionen) ausfällt und wie bedeutsam der Modal Shift ist, hängt von mehreren Faktoren ab, wie der Größe des gebührenpflichtigen Netzes oder der weiteren Spezifizierung der Gebührenhöhe in Abhängigkeit von der Tageszeit und der Verkehrsbelastung der Straße. Eine Gebührenpflicht auf allen Straßen ist insbesondere auch deshalb essentiell, um Ausweichverkehre und damit verbundene punktuelle Zunahmen der Verkehrs- und

Umweltbelastungen zu vermeiden. Ein satellitengestütztes System zur Erfassung und Einhebung der Gebühr ist für ein flächendeckendes Road-Pricing am ehesten geeignet.

Wird der MIV allgemein reduziert und werden derzeit bestehende Verkehrsspitzen abgebaut, kommt es zur Reduktion jener Emissionen (Lärm, Abgase), die einerseits global zum Treibhauseffekt beitragen und andererseits lokal zu Atemwegserkrankungen und anderen Gesundheitsschäden führen. Entscheidend ist auch, welche ökonomischen Auswirkungen das Pkw-Road-Pricing hat, sowohl gesamtwirtschaftlich als auch für Haushalte mit unterschiedlichem Einkommen. Die Studie zeigt, dass das BIP in Kaufkraftparität gegenüber dem Referenzszenario (Ist-Zustand) ambivalent reagiert, während die Beschäftigung steigt und sich der Staatshaushalt netto positiv entwickelt. Weiters zeigt sich, dass die reichen Haushalte mit größeren Einbußen der Kaufkraft marktüblicher Güter rechnen müssen, was auf ihre -verglichen mit ärmeren Haushalten- höhere Mobilität zurückzuführen ist. Unter den ärmeren Haushalten gibt es jedoch eine (zahlenmäßig kleine) Gruppe besonders stark betroffener „Captives“, deren Verschlechterung durch Pkw-Road-Pricing durch sozialpolitische Maßnahmen zu verhindern ist.

Wesentlich bei einer Einführung von Pkw-Road-Pricing sind die Fragen der Akzeptanz und Transparenz. Die durchwegs ablehnende Haltung der projektbegleitend befragten Personen, zeigt -was auch theoretisch mehrfach belegt ist- wie wichtig insbesondere die Gestaltung und transparente Darstellung der Einnahmenverwendung vor der Einführung für die Akzeptanz von Road-Pricing ist. Für die Erhöhung der Akzeptanz scheinen flächendeckende Informations- und Diskussionsveranstaltungen wie auch Mitgestaltungs- und Mitbestimmungsmöglichkeiten sinnvoll.

Geht es um die Überprüfung der Konformität eines Pkw-Road-Pricing Systems mit den gesetzlichen Rahmenbedingungen in Österreich und der EU, so sind folgende gesetzlichen Bestimmungen von Bedeutung. Die Überprüfung der Vereinbarkeit mit dem österreichischen Datenschutzgesetz hat gezeigt, dass das vorgeschlagene System damit in Einklang steht, sofern beispielsweise die sofortige Löschung und Geheimhaltung der für die Einhebung erforderlichen Daten gewährleistet ist. Weiters hat sich gezeigt, dass die im Hinblick auf die derzeit geltenden Bestimmungen zur Einhebung von Maut- und Benutzungsgebühren festgelegten Kompetenzen neu überdacht (und allenfalls grundsätzlich geändert) werden müssen, insbesondere bei der Verwendung der Einnahmen. Der derzeit vorliegende Vorschlag zur EU-Wegekostenrichtlinie sieht keine Einschränkung der Gestaltungsfreiheit bei der Einführung eines Pkw-Road-Pricing Systems vor.

Können Entscheidungsträger aus einem Pool an möglichen verkehrspolitischen Instrumenten auswählen, muss sichtbar gemacht werden, worin die Vorteile gegenüber anderen Instrumenten (Vignette, Erhöhung der MöSt) bestehen. Pkw-Road-Pricing entspricht am ehesten dem Verursacherprinzip, weil eine Gebühr pro gefahrenem Kilometer (als wichtigster Einflussfaktor für die externen Kosten) eingehoben wird, und hat somit eine wesentliche Lenkungsfunktion, was bei der Vignette nicht und bei der Mineralölsteuer nur indirekt über den Treibstoffverbrauch der Fall ist. Diese letztgenannten Instrumente sind zwar geeignet, eine Reduktion der Emissionen herbeizuführen, Pkw-Road-Pricing stellt aber (bei entsprechender Gestaltung, wie die zeitliche Differenzierung) eine umfassendere Maßnahme dar, die geeignet ist, den Verkehr zu verringern und zusätzlich Staus zu beseitigen und damit zu einer effizienteren Reduktion der Emissionen, Umwelt- und Gesundheitseffekten wie auch von Unfällen zu führen.

S Summary

Kilometre based road pricing systems for trucks have been in use in Europe for some time. These operate at various levels of sophistication and may adopt several different forms, from section-charging on highways in various countries, electronic charging on Austrian highways (2004), up to full road network charging in Switzerland (2001). For private cars, charging in Europe has been introduced on the one hand section-wise on highways, and on the other hand, for urban areas mainly in the form of toll rings, e.g. in Scandinavian countries and more recently in London. In addition, the discussion of nationwide kilometre based charging for private cars has also taken off, both at the level of various nations and at the European Commission.

The transport system, which is part of the socio-economic system 'Austria', currently faces a variety of problems, including for example congestion, accidents, negative impacts on health and the environment. The level of motorised individual transport is too high to be efficient.

Therefore, corrective action is needed. While the implementation of car road pricing presents itself as one possibility, it is evident that it cannot solve all problems; a broad set of policy measures including changes in the surrounding framework and institutional conditions is also called for.

Originally, the idea of road pricing arose as a result of traffic congestion problems. Pigou is often seen as the father of the idea of 'congestion pricing', which later became known as road pricing. The basic idea is to apply the price mechanism in order to reduce congestion or to render transport more efficient. Pigou suggested imposing a charge that equals the marginal external congestion costs in order to arrive at an optimal level of transport. If road users have to pay, they might change their behaviour and thus induce an overall benefit for the transportation system (Button and Verhoef 1998).

S.1 Definition

In principle, road pricing is a simple form of a price mechanism, based on the idea of internalising external costs, that aims primarily to reduce the traffic to a sustainable level. It refers to the levying of charges on road users, and functions in accordance with the polluter pays principle. The charge is based on at least one of three space related trip characteristics:

1. Length of trip in one road network - *road way dependent*; there the basis for the calculation is the amount of kilometres driven;
2. Length of trip on selected routes - *route dependent*; there the basis for the calculation is the number of crossings (tunnels, bridges);
3. Limited area or *limited road network*; there the basis for the calculation is the number of trips through a city or a sensitive area (lump-sum taxes such as the motorway flat tax ("vignette") are therefore excluded from our definition of road pricing).

One of these three possibilities has to be chosen. In addition, the following criteria can be considered when calculating the charge:

- Time dependent assessment bases;
- Emissions-related bases;
- Vehicle occupancy rate;
- Vehicle characteristics.

In the present study, two assessment principles were chosen – length of trip and time of travel (peak vs. off-peak). Before we can specify road pricing scenarios in more detail, we first need to analyse the objectives of car road pricing since these determine the shape of the scenarios.

S.2 Objectives of Car Road Pricing

The objectives to be pursued with car road pricing can be grouped in two classes. On the one hand, strategic or direct goals such as enhancement of living and health conditions, and on the other hand, operative or indirect goals which only become relevant as a consequence of the introduction of road pricing (e.g. technical and organisational optimization of the road pricing system).

With respect to the central ultimate objective of car road pricing, i.e. the realisation of long-term sustainable mobility for persons and goods, four dimensions were identified: (i) the mobility dimension, (ii) the economic dimension, (iii) the environmental dimension, and (iv) the social (or institutional) dimension. The subordinate criteria for each of these dimensions are indicated in Table S-1. Since some of the objectives conflict with each other, while others are complementary or synergetic, a weighting procedure was required in order to be able to decide which road pricing scenario is to be preferred. This task was conducted by means of literature surveys, expert interviews, and by means of workshops with the Steering Committee of the present project.

Table S-1: Hierachy of Objectives for the Introduction of car road pricing

Level I Objectives	Improvement of transport conditions	Improvement of life conditions and environmental quality	Attainment of positive impulses on economic development	Enhancement of social cohesion
Aims Level II Objectives	Guarantee of a minimum quality of transport	Maintenance of ecosystems' functions	Increase of macro-economic welfare	Enhancement of basic personal mobility
	Improvement of accessibility conditions	More efficient and less use of resources	Increase of regional welfare	Increase of regional cohesion
	Increase of safety	Maintenance and increase of life quality and health	Maintenance and increase of employment	Increase of personal well-being in transport
	Avoidance of welfare reducing transport		Generation of income flows	Increase of socio-economic fairness

Interestingly, not only the ecological objectives were ranked highly by the Steering Committee. Economic welfare and transport quality objectives were also found to be relatively important. Social and purely economic objectives (e.g. impact on GDP and employment) were not viewed as being of major importance when introducing car road pricing.

The indirect objectives can be understood as key requirements to be met when introducing car road pricing. Moreover, they aim at balancing or compensating for the potentially detrimental impacts of car road pricing. To this end, the use of road pricing revenues is central, but soft measures, such as enforcing acceptability and transparency, are too.

S.3 Technological System Characteristics

In order to avoid evasive driving behavior, we suggest car road pricing on the whole Austrian road network, not just on the primary one. To this end we suggest having an autonomous satellite-based system (GALILEO) for data recording and collection. Apart from the need to check for misuse no roadside infrastructure is needed. The vehicle position is determined by means of an On-Board-Unit (OBU) and a satellite navigation tool. When passing a virtual toll station, recording of the travelled distance starts. The OBU is in contact with the administration centre via satellite or UMTS, where the charge is calculated. In general, the charge is paid via a pre-paid system, post-payment is only possible for those drivers agreeing to data storage.

S.4 Road Pricing Scenarios

We distinguish policy scenarios for car road pricing with respect to (a) the type of road network charged, (b) whether there is (peak hour) time differentiation, (c) two different charging levels per kilometre, and (d) two different types of revenue use. The specific combinations and detailed information on the policy scenarios considered are stated in Table S-2. Road pricing revenues are used first for the coverage of system costs; a share of 15% is assumed to be devoted to that end. For the remaining road pricing revenue use we define the following: (i) for road infrastructure investment, public transport improvement, and household refund (a third each) and, alternatively, (ii) a much higher share used for public transport improvement (5/9), household refund as before, and only the reminder being used for road infrastructure investment. With respect to revenue use, investment in road infrastructure includes expenditures on safety measures, noise protection and on non-car road infrastructure (pedestrian areas, bicycle lanes). Investment in public transport includes improvements in quality, increased frequency, and additional public transport in rural areas and cities. Finally, social compensation in the form of a refund should also be understood as a measure to offset disadvantages for the elderly, disabled and for children.

Table S-2: Road Pricing Policy Scenarios

scenario label	network charged	time differentiation	charging level	revenue use
A-5	<ul style="list-style-type: none"> urban: full network rest of Austria: primary road network (highways & federal long distance roads) 	None	€ 0.05 per km	1/3 road infrastructure 1/3 public transport 1/3 household refund
B-5	<ul style="list-style-type: none"> full network 	None	€ 0.05 per km	
C-5		in urban areas: 7-9 a.m. & 4-6 p.m.: + 100%	€ 0.05 per km	
C-10			€ 0.10 per km	
D-5		€ 0.05 per km	1/9 road infrastructure 5/9 public transport 1/3 household refund	

S.5 Modelling

The transport, economic, environmental and social effects resulting from the introduction of car road pricing are estimated by a passenger-transport demand model incorporating modal response on the one hand, and by a computable general equilibrium model (CGE) on the other. The results from these models are complemented by a household survey addressing the acceptance of road pricing and by a multicriteria decision analysis (MCDA) which weights the different policy scenarios according to the goals of car road pricing. The interactions and feedback loops between the different models are indicated by Figure S-1. In the following, each of these model components will be reviewed briefly before reporting the modelling results.

A *passenger transport demand model* was introduced in order to deduce aggregate changes in passenger transport demand (as measured in passenger-kilometres and vehicle-kilometres) as a consequence of the introduction of road pricing. To this end, the following individual patterns of reaction to car road pricing were distinguished: (a) reactions within the demand structure for car passenger transport (change of route, change of travel time, car pooling, combining several purposes per trip, change of destination, and trip elimination) and (b) reactions in demand for public and other transport (modal shift from car to public transport or to cycling or walking; and also new transport demand due to a more favourable environment for non-car trips). By adjusting elasticity figures for each of the different trip purposes (work, shopping, leisure etc.), different reaction patterns were taken account of. Moreover, results were differentiated spatially (Vienna area, urban agglomerations, peripheral and central regions) since some of the policy scenarios allow for peak-pricing in urban areas (i.e. scenarios C and D).

Based on these transport projections, (macro)economic impacts as well as effects for different household groups were estimated by means of the ASPIT (*Austrian Spatial Passenger and Income Transport*) model, a computable general equilibrium (CGE) model. With respect to macroeconomic effects, the impacts on major economic indicators such as GDP and employment, and also effects on the public budget were calculated. With respect to the divergent incidence of car road pricing on households, pre-policy differences in terms of income and transport demand are crucial in determining

who is going to carry the burden. Household differences in passenger transport demand stem from many factors such as differences in income, in location (home relative to work relative to locations of other activities) or access to public transport. For instance, a low income household is less likely to have a large car than a high income household and therefore its fixed costs for car transport are lower. Similarly, variable car costs differ due to divergent fuel efficiencies. In sum, the implicit price per kilometre driven varies with income and so does the impact of road pricing.

Based on the changes in transport demand in car and public transport, environmental impact was calculated by using emission coefficients per vehicle-kilometre (for car transport) and per passenger-kilometre (for public transport). Thus, since emissions from car transport decline while emissions from public transport increase on the implementation of car road pricing, net emissions have to be calculated.

Further, we analyse the general acceptance of car road pricing. To estimate the effects of car road pricing on the social criteria which shape acceptance, we decided to conduct a survey of 100 representative Austrian households, i.e. those having a car at their regular disposal and thus affected by car road pricing. The respondents were asked to assess the five car road pricing scenarios developed during the project by imagining the major changes in their lives they would presumably have to face. The social dimension was then differentiated in terms of three criteria: personal mobility, perceived equity and regional accessibility.

As a final step, the different scenarios were ranked according to their transport, economic, ecological and social impacts relative to the objectives defined in Table S-1. The weighting procedure was implemented by means of a Multicriteria Decision Analysis (MCDA).

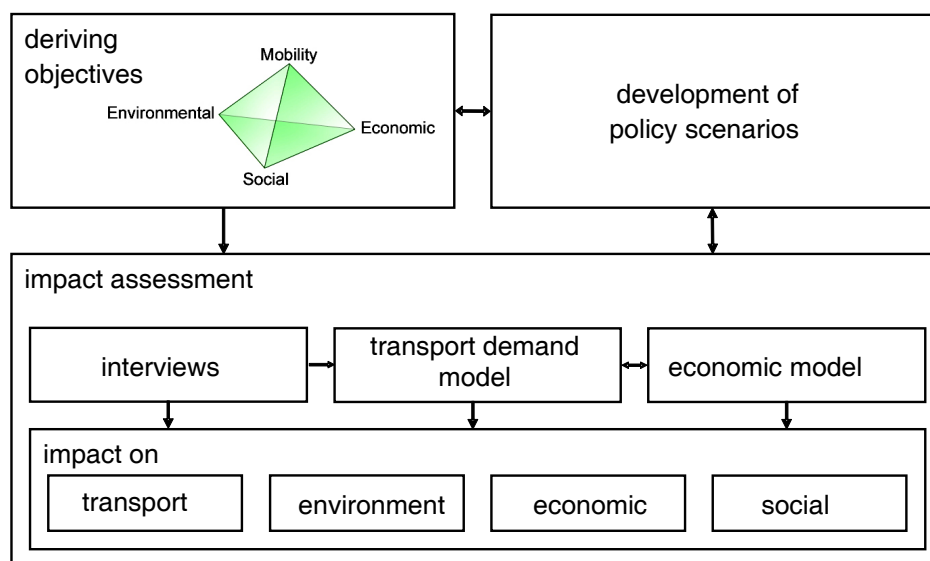


Figure S-1: Steps to Estimate the Impacts of Car Road Pricing

S.6 Impacts

S.6.1 Transport Impacts

To evaluate the impacts associated with the introduction of car road pricing one may first want to concentrate on the changes in transport demand. In the analysis below, such impacts are denoted as changes relative to the baseline values in the year 2000. Results are given in Table S-3.

Table S-3: Transport and Macroeconomic Impacts of Car Road Pricing Across Scenarios

	Reference level	Policy Scenario B-5	Policy Scenario A-5	Policy Scenario C-5	Policy Scenario C-10	Policy Scenario D-5
(year 2000)						
TRANSPORT VARIABLES						
revenues from road pricing (mn Euro)		2,949	1,915	3,073	5,720	3,066
		[3,012 ; 2,804]	[1,958 ; 1,847]	[3,099 ; 3,027]	[5,910 ;	
car vehicle kilometers (mn veh-km)	63,068	-6.48%	-5.12%	-6.73%	-14.44%	-6.96%
		[-4.48% ; -11.09%]	[-2.97% ; -8.49%]	[-4.60% ; -11.94%]	[-9.02% ;	
public transport (mn passenger-km)	21,613	6.29%	4.56%	6.55%	14.77%	12.32%
		[4.05% ; 11.18%]	[2.69% ; 8.09%]	[4.16% ; 12.13%]	[7.85% ;	
ECONOMIC VARIABLES						
welfare changes (mn Euro)		329	273	399	644	
thereof congestion reduction benefits				70	173	
macroeconomic variables						
GDP (mn Euro)	204,616	+1.37%	+0.87%	+1.43%	+2.51%	+1.39%
		[1.46% ; 1.19%]	[0.94% ; 0.75%]	[1.50% ; 1.28%]	[2.74% ;	
GDP in PPP (mn Euro)	204,616	-0.34%	-0.27%	-0.35%	-0.96%	-0.41%
		[-0.26% ; -0.53%]	[-0.19% ; -0.39]	[-0.26% ; -0.58%]	[-0.65% ;	
number of employees		+1,364	-833	+1,454	-9,194	+2,103
		[5,449 ; -8,043]	[3,417 ; -7,518]	[5,621 ; -8,611]	[1,709 ;	
unemployment rate	5.84%	5.80%	5.86%	5.80%	6.12%	5.78%
		[5.68% ; 6.08%]	[5.74% ; 6.07%]	[5.67% ; 6.10%]	[5.79% ;	
price of capital		+0.07%	+0.05%	+0.07%	+0.15%	+0.09%
		[0.06% ; 0.08%]	[0.04% ; 0.05%]	[0.06% ; 0.09%]	[0.13% ;	

The scenario having the least impact on modal shift and reductions in car transport is A-5 (road pricing applied only on main routes, not nationwide) with a point estimate of -6.5% in car vehicle-kilometres and an increase in public transport by 6.3%, with confidence intervals given in square brackets. In this scenario, traffic in central and peripheral areas is likely to shift from the higher to the lower road network since no charge has to be paid there.

We define confidence intervals based on the following experience in the past: Road Pricing reaction forecasts based on elasticities available in the literature have almost unambiguously significantly underestimated actual changes in behaviour. We thus use this approach to denote the lower bound of reaction. At the other end of the spectrum are surveys of planned responses (“stated preferences”),

which almost always overstate behavioural changes observed in practice. We use this approach to give an upper limit for behavioural change due to road pricing.

When comparing scenario B-5 and C-5, one is tempted to conclude that time differentiation does not have a significant impact. While this is true for overall transport volumes, the impact in the cities (the only regions, where peak-pricing is applied) is significant: For instance in Vienna, car transport (in vehicle-kilometres) declines by 10.5% in C-5 while it declines by 9.1% in B-5. Thus, the impact on congestion in such locations is likely to be significant. Finally, the most stringent scenario C-10 (rate of € 0.10 plus time-differentiation), does have a huge impact on transport demand - car transport declines on average by 14.3%.

S.6.2 Environmental Impacts

Environmental effects are given in Table S-4. Again, for all scenarios, emissions decline despite the modal shift from car to public transport, since the reduction in emissions from car transport strongly dominates the increase in emissions from public transport. For scenario B-5, reductions in various emissions are in the range of 4% to 14%. In line with the increasing reductions in transport, emission reductions increase with the size of the network charged, the level of the road pricing charge and the introduction of peak pricing. Thus, reductions are highest for scenario C-10 (at least 10%, with mean estimated at 14%). The impacts with respect to noise were evaluated only qualitatively since only a dramatic reduction at the source of noise has (for humans) a recognizable impact on the noise perceived.

Table S-4: Environmental Impact of Car Road Pricing across Scenarios

	Reference level (year 2000)	Policy Scenario B-5	Policy Scenario A-5	Policy Scenario C-5	Policy Scenario C-10	Policy Scenario D-5
Environmental Effects						
CO ₂ -Emissions in 1000 t	12,395	-722 [-502 ; -1,219]	-569 [-346 ; -945]	-744 [-513 ; -1,340]	-1,581 [-1,018 ;	-736
CO-Emissions in 1000 t	190	-12.1 [-8.4 ; -20.5]	-9.5 [-5.8 ; -15.9]	-12.5 [-8.6 ; -22.6]	-26.7 [-17.0 ;	-12.9
NO _x -Emissions in 1000 t	45	-2.0 [-1.4 ; -3.4]	-1.6 [-1.0 ; -2.7]	-2.1 [-1.5 ; -3.8]	-4.4 [-2.9 ;	-1.8
SO ₂ -Emissions in 1000 t	1.88	-0.09 [-0.07 ; -0.16]	-0.07 [-0.05 ; -0.12]	-0.10 [-0.07 ; -0.17]	-0.21 [-0.13 ;	-0.09
CH ₄ (methane) in 1000 t	1.48	-0.09 [-0.07 ; -0.16]	-0.07 [-0.05 ; -0.12]	-0.10 [-0.07 ; -0.18]	-0.21 [-0.13 ;	-0.10
Energy demand (car only) in TJ	158,626	-10,311 [-7,138 ; -17,449]	-8,090 [-4,917 ; -13,483]	-10,628 [-7,297 ; -19,194]	-22,684 [-14,435 ;	-11,039

S.6.3 Economic Impacts

The direction of economic impacts is the same for all scenarios. Therefore, we shall report mainly on scenario B-5. Here a reduction of 6.5% in car vehicle-kilometres (some 4,070 million vehicle-kilometres in absolute terms) is observed, with a simultaneous increase in public transport passenger kilometres by 6.3%. The net welfare gain amounts to at least some € 330 million. This gain nets out environmental and health benefits with production losses (see Fig. S-2).

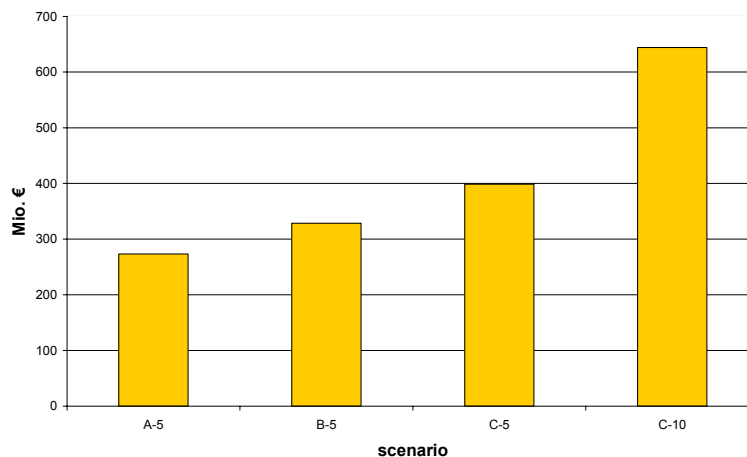


Figure S-2: Net Welfare Gain by Scenario (minimum value)

As we use the foreign price level as numeraire, GDP increases. A new service, the environment, is now paid for, which raises the overall price level. Therefore we need to analyse GDP in purchasing power parity terms, and find that it declines (by 0.3%). While this decrease in physical production lowers indirect tax revenues and exerts a downward pressure on employment, the latter is outweighed by the employment increase due to a sectoral shift in production. We will look more closely at the sensitivity of the labour market effect below. In total, public revenues decline, but lost public tax revenues, are more than compensated by the (semi-public) net revenues from car road pricing (which account for 1.67 billion Euro in this scenario).

Table S-5: Budget Effects of Car Road Pricing across Scenarios

	Policy Scenario B-5	Policy Scenario A-5	Policy Scenario C-5	Policy Scenario C-10	Policy Scenario D-5
BUDGETARY EFFECTS (mn Euro)					
due to change in revenues from direct taxes	+57	+12	+60	-63	+81
	[117 ; -81]	[74 ; -86]	[120 ; -86]	[96 ;	
due to change in revenues from indirect taxes	-285	-192	-297	-601	-430
	[-272 ; -315]	[-178 ; -217]	[-280 ; -339]	[-567 ;	
due to change in labour market expenditures	+14	-8	+14	-91	+21
	[54 ; -80]	[34 ; -75]	[56 ; -85]	[17 ;	
change in government demand	-424	-338	-441	-1,087	-655
	[-286 ; -743]	[-191 ; -570]	[-294 ; -800]	[-715 ;	
revenues from road pricing (semi-public)	1,671	1,085	1,742	3,489	1,737
	[1.707 ; 1.589]	[1,110 ; 1,047]	[1,756 ; 1,715]	[3,605 ;	

When we also simulate the other policy scenarios in this comparative static analysis, we get the results as reported in Tables S-3 and S-5. Most significant impacts arise, when the charge level is raised to 10 cents per kilometre (scenario C-10): Road pricing revenues rise to a level of 5.7 billion Euro, with 3.5 billion remaining, net of both system costs and household refunds. Nationwide car vehicle kilometre reduction comes close to 14%, and GDP in purchasing power parity terms declines by roughly 1%.

In scenario D-5 we acknowledge the fact that a larger share of revenues is used to foster public transport (i.e. service improvement) in raising the elasticity of substitution between private and public transport. The rise in public transport is thus significant.

A sensitivity analysis for the use of road pricing revenues shows, for example, that using revenues for labor tax reductions causes GDP, also in terms of purchasing power parity, to rise.

S.6.4 Distributional Impacts

We find that the impact of car road pricing differs considerably across household income groups (see Table S-6). The relative reduction in vehicle kilometres is highest for the poorest and the richest households because a uniform road pricing level per kilometre has an over-proportional impact on the pre-policy variable costs of these two groups. Due to the introduction of road pricing, private car transport expenditure rises most, by far, for the poor, increasing by almost a quarter. Nevertheless, the original pre-policy vehicle kilometre level of this group is so low, that overall welfare reduction (based on market consumption and in terms of a Hicksian welfare index) is smallest for this group. Also, the uniform per household refund of a share of total road pricing revenues is most significant in relative terms for this group. Due to the pre-policy strong decline in the share of public transport in overall mobility with rising income, public transport increases degressively across income groups.

Table S-6: Transport Volume and Expenditure Impacts across Household Income Groups for Scenario B-5

	less than € 1.478	less than € 2.311	less than € 3.267	more than € 3.267
TRANSPORT VARIABLES (% change)				
car vehicle kilometers (mn veh-km)	-7.89	-6.32	-5.82	-6.62
	[-5.01 , -14.4]	[-4.32 , -10.93]	[-4.02 , -9.98]	[-4.69 , -11.08]
public transport (mn passenger- km)	+8.49	+6.02	+5.31	+5.64
	[5.85 , 14.23]	[3.84 , 10.77]	[3.34 , 9.61]	[3.42 , 10.52]
car transport expenditures	+19.32	+13.95	+12.41	+13.52
	[23.04 , 10.88]	[16.37 , 8.35]	[14.55 , 7.45]	[15.86 , 8.11]
public transport expenditures	+8.6	+6.12	+5.42	+5.75
	[5.95 , 14.37]	[3.93 , 10.91]	[3.44 , 9.74]	[3.51 , 10.65]
CHANGE IN WELFARE (based on market consumption)				
	-0.56	-1.41	-1.46	-1.95
	[-0.56 , -0.54]	[-1.40 , -1.44]	[-1.43 , -1.50]	[-1.93 ; -1.99]

Analysing the results across household income groups and across scenarios (see Table S-7), we find a rise in car transport cost by up to almost 50% for the poorest group (C-10), but also by up to some 30% for the other income groups. Variable costs of car transport in scenario C-10 roughly triple (with a higher factor for the richest and poorest, a lower one for the other groups). Welfare reduction impacts remain progressive with rising road pricing charge levels across households. Even though total car transport expenditures in scenario C-10 rise by a third, welfare decline is confined to below 4% for the rich, and even lower for the other income groups. This welfare measure takes no account of the welfare benefit accruing as a result of environmental improvement such benefits must be added as appropriate.

Table S-7: Welfare Effects (based on market consumption) across Household Income Groups and Scenarios

	B-5	A-5	C-5	C-10	D-5
<i>welfare change relative to reference scenario [%]</i>					
Income					
< € 1.478	-0.56%	-0.35%	-0.58%	-0.98%	-0.59%
< € 2.311	-1.41%	-0.92%	-1.47%	-2.83%	-1.47%
< € 3.267	-1.46%	-0.95%	-1.52%	-2.98%	-1.52%
> € 3.267	-1.95%	-1.28%	-2.03%	-3.96%	-2.03%

S.6.5 Acceptance

As mentioned before, social acceptance was addressed by carrying out a survey of 100 households. Three dimensions were investigated, namely personal mobility, perceived equity and regional accessibility. Each of these dimensions is seen to deteriorate by the respondents, with the least impact being felt for A-5 and the highest impact for C-10. While the respondents indicated more willingness to change their transport behaviour for work and education trips, they were very reluctant to change their leisure behaviour. However, up to 54% (in scenario A-5) state that car road pricing does not imply any burden on them. Moreover, people living in urban areas feel less affected than people living in central and peripheral areas. With respect to equity and fairness, respondents are opposed to increases in the costs of car transport (based on the belief that car drivers already carry a high burden of infrastructure costs) and state that road pricing is unfair. Another reason why people regard car road pricing as unfair is related to differences in access to infrastructure. For example, they often see no adequate alternative to car transport, particularly in rural areas.

S.7 Trade-Offs and Public Acceptance

The impact assessments of the scenarios show ambivalent results. Road pricing has in general positive effects on the environmental and mobility criteria. The more stringent the scenario is (higher charges, levied on all roads, peak hour differentiation) the better the effects are. The economic impacts are diverse. On some criteria they are positive (the stronger the scenario the better), such as internalisation of external costs, generation of income or reduction of unemployment; on other criteria the effects are negative, such as on GDP or on regional market traded economic welfare. And finally the impacts on the social dimension (mainly acceptance by society) are negative throughout all criteria. Thus, there are considerable trade-offs between the mobility and the environmental dimension on the one hand and the social dimension on the other. This is an interesting result as it appears to contradict the commonly held opinion on the inevitability of conflicts between the economy and the environment. More specifically, the imposition of a new tax (without compensation) usually has a negative impact and where, as in our case this tax addresses personal mobility. However, this also shows that the acceptance of car road pricing schemes can be greatly increased when such measures are communicated effectively (i.e. in as simple and as reliable a fashion as possible), when spending of revenues is made in a transparent and equitable manner, and the potential benefits (i.e. improved safety, better transport and environmental quality) are clear to all those concerned.

S.8 Implementation

The present study is meant to serve as a source of orientation for the political decision maker who is considering the implementation of car road pricing in Austria. The results show that car road pricing is an adequate instrument to reduce motorized individual transport and foster a modal shift to public transport. The level of these transport impacts overall and region-specific (urban agglomerations, peripheral regions) depends on the specifics of the road pricing scheme, such as the degree of

completeness of the road network charged, the charge level, the existence/degree of time or peak differentiation. Charging across the full road network avoids the problems associated with evasive driving behaviour, such as local increases in transport volume and increased environmental burdens. In technical terms, a satellite based system seems to be most adequate for nationwide road pricing on the full road network.

A reduction in motorized individual transport, as well as a reduction of peak loads, contribute to a reduction of both local and global pollutants, which cause respiratory problems and other health damages as well as climate change.

The analysis of distributional implications indicates that overall, car road pricing has a progressive impact, hitting richer households harder, basically due to their much higher amount of driving. Nevertheless, there is a very small group of poor and peripheral households that currently are heavy drivers, and their specific needs would have to be addressed by appropriate changes in social policy.

Crucial elements in introducing such a policy are public acceptance and transparency. A survey carried out as part of this study provided evidence that acceptance needs to be consciously fostered. This can be achieved by a wise and transparent use of revenues and appropriate communication. Nationwide information and discussion campaigns, and increased participation in the decision processes appear useful in further fostering public acceptance.

Comparing car road pricing with other transport policy instruments the relative strengths of this particular instrument when implemented as a part of a mixed basket of other complementary instruments, become evident. Car road pricing changes the variable costs of driving and thus accommodates the polluter pays principle; spatial time and network load differentiation address problems of congestion; emission based rates may be implemented to deal with specific damage. A system that comprises all these elements is comprehensive and thus capable of reducing congestion and transport emissions, environmental and health damage, and accident rates.

1 Einleitung

In Zukunft wird bei der zu erwartenden Steigerung des Verkehrsaufkommens mit zunehmenden Staus, Beeinträchtigungen für Umwelt und Gesundheit und stärkeren Sicherheitsrisiken zu rechnen sein, die die individuelle Wohlfahrt, aber auch die gesamtstaatliche Wohlfahrt beeinträchtigen. Die durch den Verkehr entstehenden Kosten werden gegenwärtig nur zum Teil von jenen bezahlt, die sie auch verursacht haben. Eine fahrleistungsbezogene Straßenbenutzungsgebühr (Road-Pricing) stellt eine geeignete Maßnahme zur verursachergerechten Anlastung der durch Verkehr verursachten Kosten und zur Lenkung des Verkehrsaufkommens dar. Für Lkw und Pkw ist eine fahrleistungsabhängige Straßenbenutzungsgebühr in ganz Europa bereits verbreitet. In Österreich wurde zu Beginn des Jahres 2004 ein elektronisches Lkw-Road-Pricing bereits eingeführt, für Pkw existiert bisher nur die Vignettenpflicht auf dem höherrangigen Straßennetz, wobei sich die Zahlungspflicht nicht an gefahrenen Kilometern orientiert.

Ziel dieser Studie ist es, die Untersuchung der Möglichkeiten einer flächendeckenden fahrleistungsabhängigen Straßenbenutzungsgebühr in Österreich auch für den Pkw zu untersuchen. Während in bisherigen Studien für Österreich¹² der Schwerpunkt auf der Untersuchung von verkehrlichen Wirkungen (Veränderung der Fahrleistung, Veränderung im Modal Split) und auf einzelne Straßenabschnitte oder Gebiete beschränkt ist, berücksichtigt diese Studie zuzüglich zu den verkehrlichen, sozialen und Umwelteffekten auch die Auswirkungen auf die Volkswirtschaft (Arbeitslosigkeit, BIP, Staatshaushalt) und die Verteilungseffekte (welche Einkommensgruppen werden wie und in welchem Ausmaß von der Maßnahme beeinflusst) für ein flächendeckendes Pkw-Road-Pricing. Die Interaktion des Wirkungsmodells Verkehr und des Ökonomischen Modells spielen eine wichtige Rolle bei der Berechnung der Wirkungen. Diese Projektbausteine werden zusammen mit den weiteren Projektteilen in Abbildung 1-1 dargestellt, die den Aufbau der Projektstruktur und den Projektablauf zeigt.

Die in Abbildung 1-1 dargestellte Struktur des Berichts wird im Folgenden kurz charakterisiert. Die Erarbeitung der Grundlagen stellt die Ergebnisse einer umfassenden Literaturrecherche der internationalen Pkw-Road-Pricing-Systeme sowohl für den urbanen Bereich als auch für den Überlandbereich dar. Aus einer Fülle von internationalen Beispielen wurden für den urbanen Bereich die Pkw-Road-Pricing-Systeme in Trondheim, Oslo, Singapur, London, und in Orange County untersucht, im Überlandbereich wurden Italien, Frankreich und Spanien beschrieben, sowie jene Strecken in Österreich die gegenwärtig für Pkw kostenpflichtig sind. Auswahlkriterien waren eine bereits länger zurückliegende und möglichst flächendeckende Implementierung der Pkw-Road-Pricing-Systeme und die Verfügbarkeit von Literatur und Daten zu den untersuchten Charakteristika und Wirkungen. Zu den Grundlagen gehört auch die theoretisch-konzeptive Darstellung von Pkw-Road-Pricing als verkehrspolitisches Instrument aus verkehrsökonomischer Sicht. Aus diesen Grundlagen wurde eine Definition erstellt und eine Abgrenzung vorgenommen. Beide Untersuchungen bildeten zudem den Ausgangspunkt und Rahmen für die Darstellung der organisatorischen und technologischen Gestaltungsmöglichkeiten, die ihrerseits hinsichtlich der Konformität mit den

¹² Die Studie der Arbeitsgruppe Maut „Straßenfinanzierung durch Maut“ beschränkt sich auf die Untersuchung der Maut auf dem höherrangigen Straßennetz (PEJRIMOVSKY, 1992). Die Studie „Mobilitäts-Szenarien 2035“ des Instituts für Verkehrswesen an der Universität für Bodenkultur im Auftrag der Shell Austria GmbH (SAMMER et.al., 2004) untersucht die langfristige Verkehrsentwicklung in unterschiedlichen Szenarien, wobei das Maßnahmenzenario aus einem Maßnahmenbündel besteht, das unter anderen auch die Einführung einer flächendeckenden Straßenmaut allerdings beschränkt auf das Planungsgebiet Wien und Wien-Umland (im umfassenden Sinn) vorsieht.

rechtlichen Rahmenbedingungen Österreichs und der EU überprüft wurden. Relevante Gesetze in dieser Hinsicht sind insbesondere das Datenschutzgesetz, das ASFINAG Ermächtigungsgesetz und die Wegekostenrichtlinie der EU (Richtlinie 1999/62/92) bzw. deren Ergänzungs- und Erweiterungsvorschläge der Europäischen Kommission und des Europäischen Parlaments. Die Erkenntnisse aus dieser Untersuchung zusammen mit der Beschreibung und Gewichtung jener Ziele, die mit Pkw-Road-Pricing verfolgt werden sollen, fließen in die Entwicklung der Planungsvarianten ein. Diese stellen konkrete Gestaltungsformen des Pkw-Road-Pricing-Systems dar und zeigen eine Kombination aus Gebührenhöhe, Bemessungsgrundlage, gebührenpflichtigem Straßennetz und der Einnahmenverwendung.

Anhand fünf ausgesuchter Planungsvarianten werden mit Hilfe eines Verkehrsmodells, eines ökonomischen Modells und einer im Rahmen des Projekts durchgeführten Befragung verkehrliche, wirtschaftliche, soziale und ökologische Auswirkungen ermittelt (z.B. Veränderung des Modal Split, Veränderung der Beschäftigung, Veränderung des BIP, Veränderung der Emissionen usw.).

Die Ergebnisse der Wirkungsanalyse zusammen mit der Gewichtung der Ziele sind wiederum wichtige Eingangsgrößen für die projektbegleitend durchgeführte Multikriterielle Entscheidungsanalyse (MKE), mit der eine Reihung der Planungsvarianten ermittelt wurde.

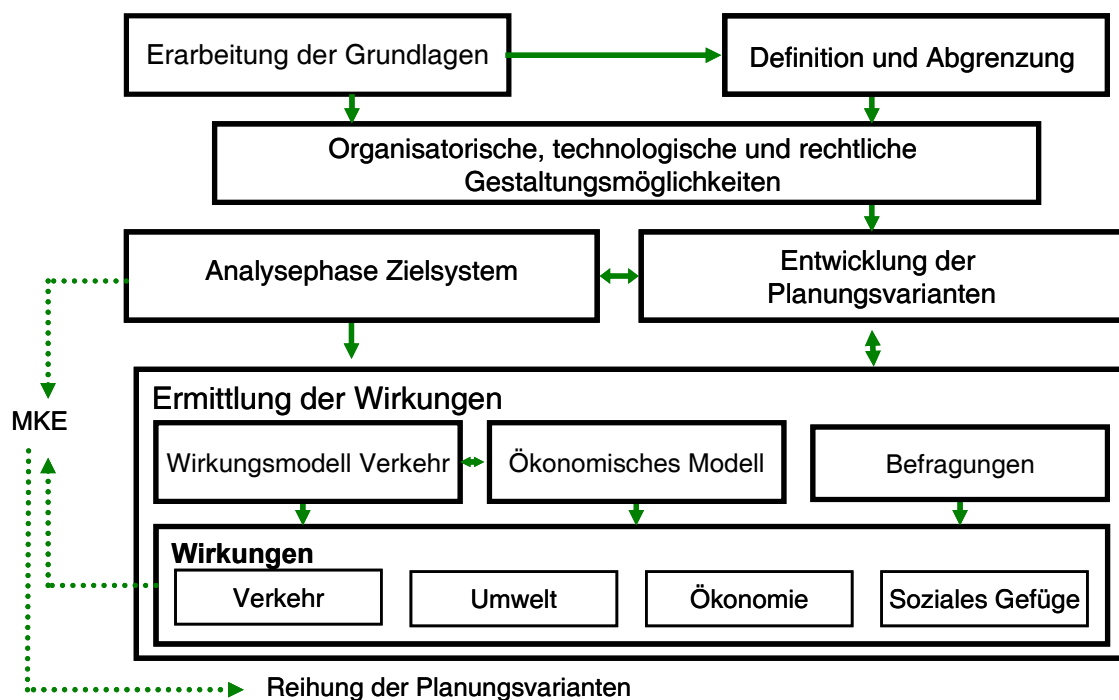


Abbildung 1-1: Projektstruktur

Der Aufbau dieser Studie folgt der in Abbildung 1-1 dargestellten Struktur.

Während diese Studie das Ergebnis intensiven Austausches und gemeinsamer Bearbeitung im gesamten Bearbeiter/innen/team ist, wie auch des Austausches zwischen Bearbeitungsteam und Expertenbeirat, so gibt es doch Hauptverantwortlichkeiten, die im Folgenden kurz erwähnt sind, auch um eine allfällig gewünschte Kontaktnahme durch den/die Leser/in direkt zu ermöglichen. Das Institut für Straßen- und Verkehrswesen der Technischen Universität Graz (Gobiet, Kribernegg) waren schwerpunktverantwortlich für die Kapitel 3 und 5, sowie die verkehrlichen Aspekte der Kapitel 6 bis 10. Das Institut für Volkswirtschaftslehre der Universität Graz (Binder, Friedl, Gebetsroither, Niederl,

Omann, Seebauer und Steininger) für die übrigen Kapitel, und die übrigen Aspekte der Kapitel 6 bis 10 und die rechtlichen Aspekte des Kapitels 5.

Leseleitfaden

Um den Umfang der Studie leichter handhabbar zu machen, erlaubt sich das Projektteam, einige Empfehlungen zu einer möglichen Leseabfolge zu geben. Die Kapitel 2, 3 und 5 geben einen Überblick über Sinn und Zweck von Road-Pricing, internationale Erfahrungen damit, sowie Gestaltungsoptionen, und sind daher für Leser/innen, die mit der Materie nicht sehr vertraut sind, gedacht. Für Expert/inn/en hingegen reicht es aus, sich auf Kapitel 3 sowie die Abschnitte 5.4 und 5.6 zu beschränken. Kapitel 6 widmet sich den Zielen, die mit der Implementierung eines Pkw-Road-Pricing-Systems verfolgt werden sollten und bildet somit eine „Vorstufe“ zur Modellierung der Wirkungen von Pkw-Road-Pricing. Die verkehrliche, ökonomische und soziale Modellierung der Effekte erfolgt schließlich in den Kapiteln 7 bis 9, wobei zunächst die Auswahl der untersuchten Varianten beschrieben wird (Kapitel 7), gefolgt von einer Beschreibung der Modellierungsansätze (Kapitel 8), ausgehend von der dann die Wirkungen beschrieben werden (Kapitel 9). Interessieren nur die Wirkungen, kann daher Kapitel 8 übersprungen werden. Kapitel 10 schließlich fasst die zentralen Aussagen anhand eines Fragenkatalogs zusammen.

2 Pkw-Road-Pricing als verkehrspolitisches Instrument und Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Instrumenten

In der Verkehrspolitik sind zwei zentrale Instrumente zu unterscheiden. Ordnungspolitische Instrumente legen die generellen Spielregeln für den Verkehrssektor fest, während ablaufpolitische Maßnahmen direkt auf das Verkehrsgeschehen abzielen. Aus verkehrsökonomischer Sicht zählt Road-Pricing zu den ablaufpolitischen Maßnahmen mit dem Ziel, die Kosten der Nutzung des Pkw und der Verkehrswege jenen anzulasten, die sie verursacht haben. In der öffentlichen Diskussion werden drei Aufgaben von Straßenbenutzungsabgaben genannt. Zum ersten sollen sie als Finanzierungsabgabe finanzielle Mittel für die Bereitstellung und Erhaltung der Verkehrsinfrastruktur schaffen, zum zweiten sollen sie als Rationierungsabgaben erreichen, dass eine Überlastung der Straße (=Stau) vermieden wird, und zum dritten sollen sie als Umweltabgaben negative Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen vermindern (vgl. TEUBEL 2001, 28). Jene Kostenarten, die den Verursachern angelastet werden können, werden in Abschnitt 2.1 dargestellt.

2.1 Kostenarten der Nutzung des Pkw und der Verkehrswege

Welche Kosten durch den Pkw-Verkehr anfallen, kann einerseits aus Sicht eines einzelnen Straßenbenutzers (private Kosten) oder aus volkswirtschaftlicher Sicht (volkswirtschaftliche oder soziale Kosten) betrachtet werden. Beide Sichtweisen unterscheiden sich wesentlich voneinander.

Interne Kosten

Für die Pkw-Nutzer/innen¹³ fallen zunächst *private (interne) Kosten* wie Reparatur, Wartung, Treibstoff Abschreibung und dergleichen an, man spricht von Fahrzeugbetriebskosten. Zusätzlich entstehen durch die Nutzung des Pkw und der Verkehrswege für den einzelnen Zeitkosten. Diese sind, im Gegensatz zu den vorher genannten Kostenarten, nur unter Verwendung bestimmter Bewertungsansätze als monetäre Größen darstellbar. Zeitkosten entstehen, da der/die einzelne Straßenbenutzer/in die – für eine bestimmte Fahrt – aufgewendete Zeit alternativ im Rahmen der Freizeitnutzung oder im Rahmen einer Berufstätigkeit zur Vermehrung des Einkommens verwenden könnte. Muss der/die Straßenbenutzer/in zu einem bestimmten Teil über verkehrsspezifische Steuern (etwa die Kfz-Steuer) für die Infrastruktur und deren Verwaltung aufkommen, werden diese Kosten ebenfalls ins Kostenkalkül des einzelnen miteinbezogen, sind somit also intern für den/die Pkw-Nutzer/in (siehe Abbildung 2-1).

¹³ Die Nutzung des Pkw (als Verkehrsträger) schließt hier auch die Nutzung der Fahrwege mit ein.

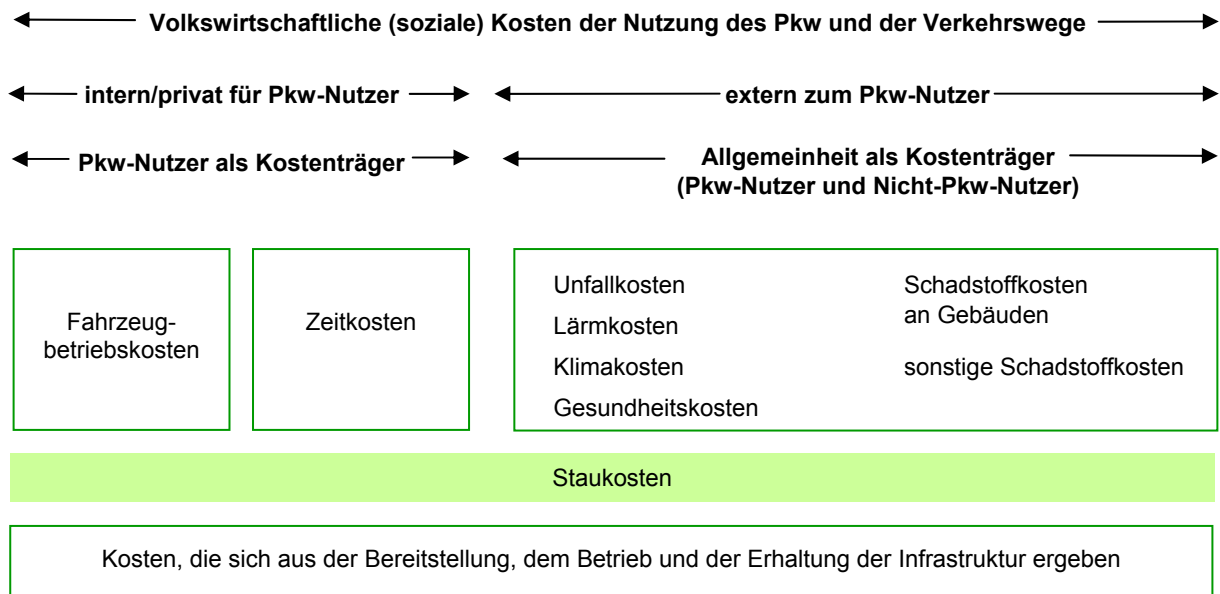


Abbildung 2-1: Soziale (interne und externe) Kosten der Nutzung des Pkw und der Verkehrswege

Anmerkung: Die Größe der Kästchen gibt keinen Aufschluss über die absolute oder relative Höhe der Kostenarten.

Externe Kosten

Die gesamten gesellschaftlichen (sozialen) Kosten beinhalten zusätzlich zu den für den einzelnen Pkw-Nutzer internen Kosten auch folgende für den/die Pkw-Nutzer/in *externen* Kostenarten. Zu den externen Kosten zählen zunächst Umweltkosten (Lärmkosten, Schadstoffkosten an Gebäuden, Klimakosten durch Treibhausgas-Emissionen, Gesundheitskosten, Erntebeeinträchtigung durch Schadstoffe) und Unfallkosten, die von der Allgemeinheit entweder direkt oder indirekt etwa über allgemeine Steuern getragen werden müssen. Beispiele für Umweltkosten, die direkt von Personen getragen werden, sind Gesundheitskosten durch Abgase oder Lärm. Weiters können durch Schadstoffe oder durch eine Veränderung des Klimas z.B. landwirtschaftliche Betriebe (als Kostenträger) Ertragseinbußen erleiden. Zu diesem Kostenblock können noch Kosten durch Flächenverbrauch, Kosten durch Schäden an Landschaft und Natur (Zerschneidungseffekte, Wasserverunreinigung usw.), Kosten bei der Herstellung und Entsorgung der Pkw, sowie spezielle Kosten im städtischen Bereich (Zeitverlust der Fußgänger durch Zerschneidung, knapper Raum für Fahrräder usw.) (INFRAS und IWW 2000, S-3) gezählt werden.

Zu den zum Pkw-Nutzer externen Kosten zählen auch jene Infrastrukturkosten, die nicht völlig von den einzelnen Pkw-Nutzern über verkehrsspezifische Steuern getragen werden. Zumeist müssen die öffentliche Hand oder die mit der Finanzierung, dem Bau, der Erhaltung und der Verwaltung der Infrastruktur betrauten Unternehmen diese abdecken. Werden dafür allgemeine Steuereinnahmen verwendet, werden somit auch jene Personen oder Unternehmen belastet, die nicht am motorisierten Verkehrsgeschehen teilnehmen. Meist sind verkehrsspezifische Steuern auch nicht so ausgerichtet, dass zwischen Viel- und Wenigfahrern differenziert wird und somit Wenigfahrer im Vergleich zu Vielfahrern einen zu ihrer Verkehrsleistung überproportionalen Beitrag leisten müssen. Entsprechen die verkehrsspezifischen Abgaben also nicht dem Verursacherprinzip, werden andere Pkw-Nutzer als Kostenträger (in diesem Fall Wenigfahrer) belangt. Abbildung 2-1 zeigt, dass die Infrastrukturkosten wie erläutert zu den internen und externen Kosten zählen können und alle angeführten Akteure als Träger dieser Kosten in Frage kommen.

Im Hinblick auf die einzelnen Kostenarten innerhalb der externen Kosten wird im Folgenden zunächst auf die Umwelt- und Gesundheitskosten, sodann auf die Staukosten und letztlich auf die Unfallkosten näher eingegangen. Durch den Verkehr entstehen Treibhausgase wie Kohlendioxid (CO₂) und Schadstoffe wie Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NO_x), Feinstaub (PM), Ozon (O₃), Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) oder flüchtige organische Verbindungen (VOC) und Benzol, die jeweils unterschiedliche Gesundheitseffekte haben. Während CO₂ den Körper nicht direkt schädigt, trägt es maßgeblich zum Treibhauseffekt bei und verursacht so externe Klimakosten. Für die Gesundheit schädlich ist etwa NO₂, das zu Veränderungen der Atemwege führt und die Infektionsabwehr schwächt, oder Ozon, das neben Augen- und Halsreizungen zur Einschränkung der Lungenfunktion und zu erhöhter bronchialer Reagibilität auf Staub, Nebel und Allergenen führt. Die meisten aktuellen Forschungen zu einem einzelnen Schadstoff befassen sich mit PM₁₀, (Staubpartikel mit einer Kerngröße kleiner als 10 µm) das zu erhöhter Sterblichkeit, vermehrten Spitaleintritten, vermehrten Atemwegssymptomen und verminderter Lungenfunktion führt. PM₁₀ kommt vorwiegend in Städten vor und wird häufig (neben NO₂) als Leitindikator für die Beurteilung wirtschaftlicher Kosten der verkehrsbedingten Umweltverschmutzung verwendet, da es dafür Dosis-Wirkungsbeziehungen gibt, die den Indikator mit den Gesundheitseffekten in Beziehung setzen (für die anderen Indikatoren sind diese Zusammenhänge noch nicht ausreichend erforscht) (WHO, 2004). Die dem gesamten Straßenverkehr in Österreich anrechenbaren Kosten durch Mortalität und Krankenhausaufenthalte wurden für 1996 auf rund € 2,9 Mrd. (rund 1,6% des BIP) geschätzt (HERRY et al., 1999)¹⁴. Zunächst wurde abgeschätzt, welcher Anteil der Krankheiten der Luftverschmutzung und davon wiederum dem Verkehr zugeordnet werden kann. Als Auswirkungen wurden langfristige Sterblichkeit, chronische Bronchitis, Krankenhausaufenthalte, Asthmaanfälle usw. untersucht.

Straßenlärm ist eine weitere Quelle von Gesundheitsproblemen und kann zu Hörschäden, Sprach- und Schlafstörungen, psycho-physiologischen Auswirkungen und Leistungsproblemen führen. Lärmbelastungen in der Nacht können etwa zu Einschlafschwierigkeiten und Veränderungen der Schlaf- und Aufwachperioden führen und dadurch die Leistungsfähigkeit am Tag reduzieren. Lärmbelastungen am Tag können wiederum Stressreaktionen hervorrufen und das Einschlafen nachts erschweren. Neben diesen psychischen Reaktionen wie Stress, Angst, Depressionen, Passivität haben Studien gezeigt, dass auch physiologische Veränderungen wie Erhöhung der Herzfrequenz, des Blutdrucks bis hin zu einer Veränderung der Blutfette möglich sind (DORA und PHILLIPS, 2000).

Weitere Kosten entstehen durch eine Veränderung der Qualität des Soziallebens. Statt einer Funktionsmischung und eng miteinander verflochtenen Nachbarschaften kommt es zur Funktionsentmischung durch isolierte Einzelfunktionszentren und zur Zersiedelung mit in der Folge mehr Verkehr und erhöhter Isolation weniger mobiler Menschen. Ein weiterer Aspekt bei der Berücksichtigung des Soziallebens ist die Trennwirkung von Straßen. So hat eine Untersuchung gezeigt, dass Familien auf wenig befahrenen Straßen dreimal mehr Freunde und Freundinnen und Bekannte hatten als Familien auf stark befahrenen Straßen (DORA und PHILLIPS, 2000). Eine hohe Verkehrsdichte in Wohngebieten hat negative Auswirkungen auf die körperliche und soziale Entwicklung von Kindern. Eine besondere Bedeutung kommt den Auswirkungen des Verkehrs auf Kinder zu, die im Rahmen des THE PEP Projekts „Transport related health impacts – Costs and Benefits with a particular Focus on Children“ untersucht werden (HERRY, 2004).

Einen besonderen Stellenwert nehmen die *Staukosten* ein. Wird die Kapazitätsgrenze von Verkehrswegen durch eine zu hohe Anzahl an Verkehrsteilnehmern überschritten, kommt es zu einer Überlastung der Straßen und die Fahrgeschwindigkeit sinkt. Staukosten sind jene Kosten des

¹⁴ Werden nach HERRY und SEDLACEK (2003) die Anteile der Partikelemissionen zur Zurechnung der Gesundheitskosten nach Fahrzeugkategorien herangezogen, so ist der Pkw-Verkehr für 39% der Wirkungen des Gesamtverkehrs verantwortlich.

Verkehrs, die sich als Differenz definieren lassen aus den wirklichen Fahrkosten und jenen Fahrkosten, die sich bei einer Belastung unter der Kapazitätsgrenze einer Straße ergeben würden (vgl. ECKEY und STOCK 2000, 107). Die privaten Kosten des/der Pkw-Nutzers/Pkw-Nutzerin steigen durch Stau, da einerseits mehr Zeit aufgewendet werden muss und andererseits die Fahrzeugbetriebskosten durch das oftmalige Anfahren und Stehenbleiben steigen. Die Staukosten sind in diesem Fall intern für den/die Pkw-Fahrer/in, da sie dieser in das Kostenkalkül einbezieht. Staukosten sind aber auch extern zum/zur Pkw-Nutzer/in, da durch das Befahren der Straße die Zeit- und Fahrzeugbetriebskosten der anderen Pkw-Nutzer/innen und die Umwelt- und Gesundheitskosten vergrößert werden. Aber auch den Nicht-Pkw-Nutzer/innen wie ÖV-Benutzer/innen oder wirtschaftlichen Betrieben erwachsen durch Stau Kosten, ohne dass der jeweilige Verursacher dafür aufkommen muss.

Eine Sonderstellung nehmen auch die *Unfallkosten* ein. Hier treten zwei Arten von Marktunvollkommenheit auf:

Der Pkw-Fahrer muss eine Haftpflichtversicherung abschließen, mit der Gesundheits- und Materialschäden abgedeckt sind, die er an anderen Verkehrsteilnehmern verschuldet. Auch wenn der Pkw-Nutzer diese Kosten durch Zahlung der Versicherungsprämie als interne Kosten wahrnimmt, entstehen externe Kosten aufgrund des sogenannten Moral Hazard. Von Moral Hazard spricht man, wenn eine Partei, deren Handlungen unbeobachtet bleiben, die Wahrscheinlichkeit oder das Ausmaß einer Zahlung beeinflussen kann (vgl. PINDYCK und RUBINFELD 2003, 848). Im Fall der Haftpflichtversicherung zahlen Pkw-Fahrer/innen eine Versicherungsprämie unabhängig von der Fahrleistung. Viel-Fahrer/innen können nicht von der Versicherungsgesellschaft überwacht werden und erhöhen somit die Wahrscheinlichkeit für einen Unfall. Zusätzliche Unfallkosten müssen nun auf die Gruppe aller Versicherten umgelegt werden. Eine Reform der Haftpflichtversicherung, die eine kilometerabhängige Versicherungsprämie vorsieht, wäre sicherlich ein geeignetes Instrument, um diese externen Kostenanteile zu internalisieren.

Ein zweites Moral Hazard Problem ergibt sich dadurch, dass die Unfallkosten des/der Versicherten bei Eigenverschulden über die Krankenkassen abgedeckt werden. Es muss hier die Allgemeinheit in Form höherer Beiträge der Sozialversicherten (und zwar auch der Nicht-Pkw-Nutzer/innen) oder indirekt in Form von erhöhten Steuern für Zuschüsse der Sozialversicherungsgesellschaften dafür aufkommen. Pkw-Road-Pricing erscheint hier als ein geeignetes Instrument, die Fahrleistung zu reduzieren und die externen Unfallkosten zu internalisieren.

2.2 Road-Pricing als Instrument zur Internalisierung externer Kosten

Das ökonomische Problem beim Auftreten externer Kosten besteht darin, dass der Pkw-Fahrer bei Antritt seiner Fahrt nur die mit der Fahrt verbundenen internen Kosten berücksichtigt und nicht die bei den anderen Pkw-Nutzern und den Nicht-Pkw-Nutzern anfallenden (also zum Pkw-Nutzer externen) Kosten (vgl. TEUBEL 2001, 37). Ein Teil der Mobilität verursacht nun höhere gesellschaftliche Schäden, als er gesellschaftlichen Nutzen bringt und führt somit zu Wohlfahrtsverlusten.

Die theoretische Begründung für Straßenbenutzungsgebühren leitet sich aus der Wohlfahrtsökonomik ab, wonach Gebühren dazu dienen sollen, die Straße den Nutzern/Nutzerinnen so zu Verfügung zu stellen, dass die gesamtgesellschaftliche Wohlfahrt optimiert wird. Das Wohlfahrtsoptimum ist dann erreicht, wenn der Preis den Grenzkosten der Straßenbenutzung entspricht. Um diese theoretischen Grundlagen einfacher darstellen zu können, wird die Betrachtung auf einen bestimmten Straßenabschnitt beschränkt, der weder Auf- noch Abfahrten oder Lichtsignale enthält. Zusätzlich wird angenommen, dass die Verkehrsnachfrager hinsichtlich ihrer Verhaltensweise und Bewertung der Zeit homogen sind¹⁵, außerdem bleiben die Transaktionskosten, die sich durch die Einführung des Road-Pricing ergeben, in dieser vereinfachten Darstellung unberücksichtigt.

In Abbildung 2-2 sind auf der Abszisse die Verkehrsdichte (in Anzahl der Fahrzeuge) und auf der Ordinate Kosten und Preise in Geldeinheiten aufgetragen. Die Kosten einer zusätzlichen Fahrt des Pkw-Nutzers – die privaten Grenzkosten (PGK) – werden durch die PGK-Kurve und die sozialen Grenzkosten (SGK) durch die SGK-Kurve dargestellt. Die PGK enthalten die Fahrzeugbetriebskosten und die Zeitkosten einer zusätzlichen Fahrt, sowie die Staukosten, die entstehen, wenn die Anzahl der Fahrzeuge die Kapazitätsgrenze x_k der Straße überschritten hat. Die PGK steigen ab x_k , da ab dieser Anzahl von Fahrzeugen (interne) Staukosten anfallen, die mit zunehmender Verkehrsdichte steigen. Zu den PGK zählt auch jener Teil der Infrastrukturkosten, der durch verkehrsspezifische Abgaben und Versicherungen gedeckt ist.

Die sozialen Grenzkosten (SGK) bestehen nun aus den PGK und den zum/zur Pkw-Nutzer/in externen Grenzkosten. Zu den externen Grenzkosten zählen in Abbildung 2-2 die Umwelt- und Unfallgrenzkosten, die externen Staugrenzkosten sowie jene externen Infrastrukturgrenzkosten, die sich aus der Nutzung der Infrastruktur ergeben. Letztere werden als konstant angenommen und umfassen Instandhaltungskosten, Verschleiß, sowie bestimmte Dienstleistungen und betriebliche Arbeiten. Die SGK steigen mit der Verkehrsdichte an, da die Umwelt- und Unfallgrenzkosten und die Staugrenzkosten annahmegemäß in Abhängigkeit von der Verkehrsdichte steigen.

Jene fixen Infrastrukturkosten, die sich aus der Bereitstellung der Infrastruktur ergeben, (im wesentlichen Kapitalkosten und nutzungsunabhängige Betriebskosten) bleiben bei der Anlastung der sozialen Grenzkosten unberücksichtigt, da diese nicht in Abhängigkeit vom Grad der Infrastrukturnutzung variieren und aus diesem Grund dem Benutzer nicht über die Gebührenhöhe angelastet werden sollen. Sie können jedoch mit den Einnahmen aus dem Road-Pricing abgedeckt werden. Liegen die Infrastrukturgrenzkosten über den Durchschnittskosten führt eine grenzkostenorientierte Gebühreneinhebung sowohl zur effizienten Nutzung der Straße als auch zur Kostenüberdeckung. Liegen die Infrastrukturgrenzkosten allerdings darunter, decken die Erträge die nutzungsunabhängigen Infrastrukturkosten nicht völlig ab (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1998, 17).

¹⁵ Die Verkehrsnachfrager unterscheiden sich lediglich durch ihre unterschiedliche Zahlungsbereitschaft für eine Fahrt, repräsentiert durch die Nachfragekurve N.

Die Nachfrage nach Pkw-Fahrten bei normaler Nachfrage (N_n), nimmt mit zunehmenden (für den Straßenbenutzer) internen Kosten (Fahrkosten, wie Betriebskosten und Zeitkosten, sowie Abgaben und Steuern zur Finanzierung der Infrastruktur) ab, und zeigt die Zahlungsbereitschaft (individuelle Bewertung von Fahrtzweck und Fahrzeit) für eine zusätzliche Fahrt. Da für die optimale Entscheidung über die Anzahl der Fahrten jedes Pkw-Nutzers nur die PGK relevant sind, werden zum Zeitpunkt normaler Nachfrage x_n^0 Fahrten auf der Straße durchgeführt¹⁶. Zum Zeitpunkt geringster und maximaler Nachfrage würde sich die Nachfragekurve parallel nach unten bzw. nach oben verschieben. Bei einer Anzahl an Fahrten von x_n^0 liegen die sozialen Kosten einer zusätzlichen Fahrt (SGK) über den PGK und sind damit höher als der Nutzen, den die letzte zusätzliche Fahrt den Benutzern stiftet. Es entsteht ein Wohlfahrtsverlust in Höhe der grau unterlegten Fläche. Um diesen Wohlfahrtsverlust auszugleichen, wird eine Straßenbenutzungsgebühr in der Höhe t eingehoben, deren Höhe den externen Grenzkosten bei optimaler Anzahl der Fahrten x_n^{opt} entspricht. Je nach aktueller Verkehrsbelastung und damit unterschiedlichem Verlauf der Verkehrsnachfragekurve kann die Höhe von t variieren. Durch die Gebühr, die die privaten Grenzkosten den sozialen Grenzkosten angleicht, sinkt somit die Nachfrage nach Verkehr auf das Niveau, bei dem die sozialen Grenzkosten dem Grenznutzen entsprechen und dies maximiert den gesellschaftlichen Nettonutzen der Mobilität. Es entstehen Steuereinnahmen in Höhe von $t * x_n^{opt}$.

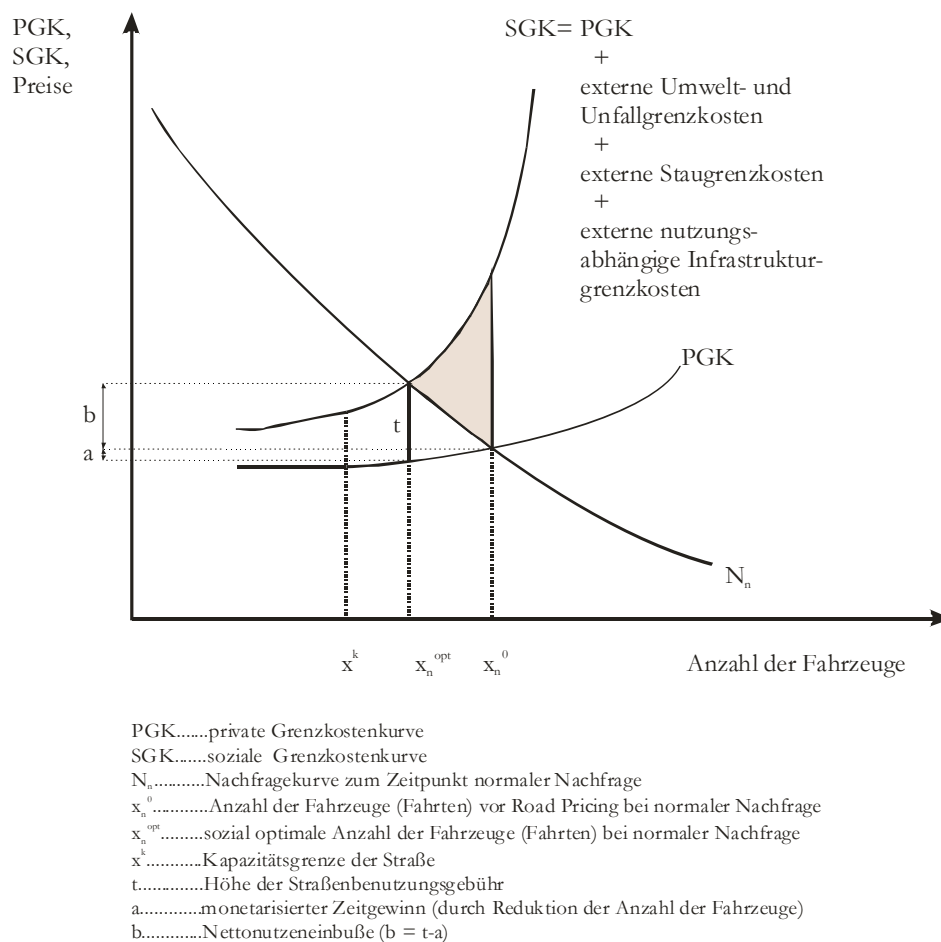


Abbildung 2-2: Optimales Road-Pricing unter Berücksichtigung von Umwelt-, Unfall- und Staukosten

¹⁶ Bei dieser Anzahl der Fahrten entsprechen die PGK dem Preis der Einzelfahrt, wie er auf der Nachfragekurve ersichtlich ist.

2.3 Wohlfahrtswirkungen von Road-Pricing

Straßenbenutzungsgebühren werden in der öffentlichen Diskussion oft als unsozial oder ungerecht bezeichnet, weshalb der Analyse der Belastungen und der Nutzen, die sich daraus in erster Linie für die Straßenbenutzer ergeben, eine besondere Bedeutung zukommt.

Ausgehend vom in Abschnitt 2.2 beschriebenen theoretischen Konzept zu Pkw-Road-Pricing (Abbildung 2-2) können die Wirkungen auf die gesellschaftliche und individuelle Wohlfahrt untersucht werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Pkw-Nutzer/innen hinsichtlich der Bewertung einer Fahrt und der Fahrzeit identisch sind und ihr Verhalten nach Einführung des Road-Pricing nur über die Anzahl der getätigten Fahrten anpassen. Abbildung 2-2 zeigt, dass Road-Pricing die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt in Summe zwar erhöht (der Wohlfahrtsverlust in Höhe der grau unterlegten Fläche wird vermieden), dass allerdings für den einzelnen Straßenbenutzer Nutzeneinbußen entstehen. Straßenbenutzer/innen, die zwischen der Verkehrsmenge x_n^0 und der optimalen Menge x_n^{opt} liegen (d.h. die Fahrten vor Einführung des Road-Pricing nachgefragt haben), werden nicht mehr auf der Straße fahren, weil die Kosten die Zahlungsbereitschaft für eine zusätzliche Fahrt übersteigen. Straßenbenutzer/innen, die auch nach der Einführung von Road-Pricing die Straße nutzen, erleiden eine Nettonutzeneinbuße in Höhe von b , die sich aus der Differenz der gezahlten Straßenbenutzungsgebühr und dem monetarisierten Zeitgewinn a ergibt. (TEUBEL 2001, 62).

Wird von den Annahmen hinsichtlich der konstanten Zeitbewertung und eingeschränkter Reaktionsmöglichkeit abgegangen, können die Auswirkungen auf individuelle Wohlfahrt nicht mehr so einfach wie in Abbildung 2-2 dargestellt werden. Abgesehen vom Fahrtverzicht, der bisher als einzige Reaktionsmöglichkeit berücksichtigt wurde, kommen als mögliche Anpassungen die Änderung der Fahrtroute, des Fahrtziels, der Fahrzeit, die Bildung von Fahrgemeinschaften und Wegekettens hinzu. Weiters ist ein Umstieg auf ein anderes Verkehrsmittel möglich, der nicht unbedingt zu Nutzeneinbußen führen muss. Beispielsweise wenn als Alternativverkehrsmittel ein Bus gewählt wird, der stark durch die Einführung von Road-Pricing in Form von reduzierten Fahrtzeiten profitiert. Welche Anpassungsreaktionen gewählt werden hängt wiederum von zahlreichen Einflussfaktoren ab, beispielsweise von unterschiedlichen Bewertungen der Zeit, vom verfügbaren Einkommen, dem Wegzweck, dem Wohnort oder der Verfügbarkeit von Umstiegsmöglichkeiten.

Die Frage der Inzidenz also der Auswirkungen des Road-Pricing auf unterschiedliche Einkommensgruppen und deren Reaktionen auf die Maßnahme Road-Pricing werden mit Hilfe des ökonomischen Modells untersucht, das in Kapitel 8 und 9 dargestellt ist.

Neben den beschriebenen direkten Wirkungen wird Pkw-Road-Pricing auch eine Reihe von indirekten Wirkungen hervorrufen, die ebenfalls auf unterschiedliche Weise soziale Gruppen betreffen können. Eine Veränderung des Verkehrsverhaltens führt etwa zu quantitativen und räumlichen Veränderungen der Umwelt- und Gesundheitsbelastungen durch Straßenverkehr, von der alle Einkommensgruppen profitieren können, möglicherweise einkommensschwächere Gruppen sogar stärker (LEHMANN 1996, 28). Wurde in diesem Abschnitt ein erster Einblick in mögliche Verteilungswirkungen genommen, so ist eine detaillierte Analyse nur nach Kenntnis der konkreten Ausgestaltung und der Begleitumstände des Road-Pricing-Systems möglich. Diese Analyse erfolgt auf Basis der in dieser Hinsicht für die konkrete Situation in Österreich entwickelten einkommensdifferenzierten Datenanalyse und dem verkehrlichen und ökonomischen Wirkungsmodell in den Kapiteln 8 und 9.

Verwendung der Einnahmen

Die Untersuchung der Verwendungsmöglichkeiten der Road-Pricing-Einnahmen ist nicht nur für eine umfassende Beurteilung der Verteilungswirkungen von Bedeutung, es wird in der Literatur auch immer wieder darauf hingewiesen, dass die gesellschaftliche Akzeptanz und die politische Durchsetzbarkeit von Road-Pricing maßgeblich davon abhängen, wofür die Einnahmen verwendet werden.

Zu bedenken ist, dass für die Verwendung nicht die gesamten Bruttoeinnahmen zur Verfügung stehen, sondern damit jedenfalls die Kosten für die Einführung und den Betrieb des Road-Pricing-Systems gedeckt werden müssen. Wie in Kapitel 4 noch ausführlich gezeigt werden wird, zeichnen sich die dort beschriebenen Road-Pricing-Systeme durch ein positives Einnahmen-Ausgaben-Verhältnis aus (im städtischen Bereich betragen die laufenden Kosten etwa 10-15% der Einnahmen). Abbildung 2-3 zeigt mögliche Arten der Verwendung der Einnahmen aus Road-Pricing, wobei unberücksichtigt bleibt, wem genau die Einnahmen zufließen (Bund, Länder, Gemeinden), hier allgemein vom Staat gesprochen wird und vorweg nicht auf die genaue Ausgestaltung des Road-Pricing-Systems eingegangen wird.

Eine Möglichkeit der Verwendung der Road-Pricing-Einnahmen stellt die Finanzierung allgemeiner öffentlicher Aufgaben dar, die von einer Reduzierung des Staatsdefizits bis zu konsumtiven Staatsausgaben reichen kann. Die zweite Verwendungsmöglichkeit ist die zweckgebundene Finanzierung öffentlicher Aufgaben, zumeist wird ein Rückfluss der Einnahmen in den Verkehrsbereich in Form von Investitionen in die Straßeninfrastruktur oder als Förderung der Alternativen zum Motorisierten Individualverkehr (ÖV, Rad, Fuß) vorgeschlagen.

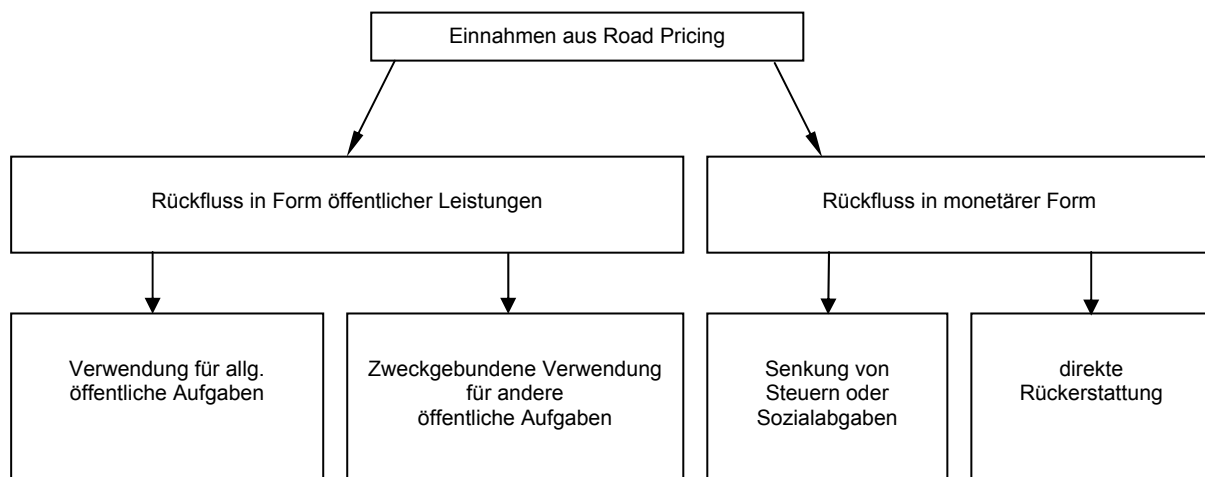


Abbildung 2-3: Verwendungsmöglichkeiten der Road-Pricing-Einnahmen

QUELLE: in Anlehnung an TEUBEL 2001, 166

Die Einnahmen aus Road-Pricing können auch indirekt oder direkt monetär rückerstattet werden. Von einer indirekten Rückerstattung spricht man, wenn die Einnahmen dazu verwendet werden, allgemeine Steuern oder Sozialabgaben zu senken, wobei von einer Senkung der Kfz-Steuer oder der Mineralölsteuer vor allem Pkw-Nutzer/innen profitieren, eine Senkung anderer Steuern aber auch jenen Steuerzahlern zugute kommt, die keine Straßenbenutzungsgebühr zahlen. Bei der direkten monetären Rückerstattung kann danach unterschieden werden, welcher Gruppe die Mittel zufließen (z.B. Pendler oder gesamter Bevölkerung) und auf welchem Weg dies geschieht (Rücktransfer oder über Einkommenssteuer) (vgl. TEUBEL 2001, 168).

Welche Verteilungswirkungen sich aus der Verwendung der Einnahmen ergeben, hängt von der jeweiligen Ausgestaltung dieser Verwendung ab. Wenn die Einnahmen in das allgemeine Staatsbudget fließen und damit allgemeine öffentliche Leistungen finanziert werden, ist es äußerst schwierig nachzuvollziehen, wer in welchem Ausmaß davon profitiert. Auch bei der Verwendung der Einnahmen für die Finanzierung zweckgebundener Aufgaben gestaltet sich die Beurteilung der Verteilungswirkungen als sehr kompliziert. Soll beispielsweise der ÖV durch die Einnahmen verbessert werden, muss ermittelt werden, wer in welchem Ausmaß den ÖV nutzt und welche Wohlfahrtsveränderungen sich daraus bei jedem einzelnen Nutzer einstellen. Eine Quantifizierung der Wirkungen für Österreich nach Nutzergruppen erfolgt mittels eines im Hinblick darauf entwickelten Modells in den Kapiteln 8 und 9.

Eine Abschätzung der Verteilungswirkungen bei Rückfluss der Einnahmen in monetärer Form ist vergleichsweise einfacher und umfasst eine Senkung der Steuern und Sozialabgaben sowie eine direkte Rückerstattung. TEUBEL (2001, 171) ermittelte die verteilungspolitischen Folgen einer Senkung oder Abschaffung der Kfz- und/oder Mineralölsteuer bei Einführung von Road-Pricing in Deutschland. Die absoluten Mineralölsteuerbelastungen steigen mit zunehmendem Einkommen, während die in Bezug auf das Haushaltseinkommen relativen Belastungen mit wachsendem Einkommen zunächst ansteigen und ab einem mittleren Bereich wieder sinken¹⁷. Eine Verwendung der Einnahmen in Form einer Reduktion der Mineralölsteuer führt dazu, dass die absoluten Entlastungen mit zunehmendem Einkommen steigen, die zum Haushaltseinkommen relativen Entlastungen allerdings stärker bei den unteren Einkommensklassen liegen. Für die Kfz-Steuer gelten dieselben Aussagen. Eine Rückerstattung über die Einkommenssteuer kann wiederum je nach Ausgestaltung verschiedene Verteilungswirkungen haben, die von der Politik auch bewusst gewählt werden können, um negativen direkten Verteilungswirkungen entgegenzuwirken. Ein Rücktransfer etwa nur an die Gruppe der Pendler hat sicherlich andere verteilungspolitische Wirkungen als ein direkter Abzug von der Steuerlast, die ihrerseits wieder nach Einkommen unterschiedlich ausfallen kann. TEUBEL (2001, 250) hat für eine monetäre Rückerstattung an Pendler sechs unterschiedliche Arten der Rückerstattung untersucht und gezeigt, dass die Einkommens- und Wohlfahrtsverteilung in jede gewünschte Richtung beeinflusst werden kann. Was aber wünschenswert ist, hängt letztlich wieder von den Zielen der Beteiligten (Politiker/innen, Experten/Expertinnen und Betroffenen) ab.

2.4 Preisbildung bei Road-Pricing

Wie bereits in Abschnitt 2.2 dargelegt, entspricht jene Höhe der Straßenbenutzungsgebühr, die die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt optimiert, den externen Grenzkosten bei einer Verkehrsdichte von x^{opt} . Wie hoch die Straßenbenutzungsgebühr ist, hängt nun davon ab, welche externen Grenzkosten berücksichtigt und internalisiert werden sollen. Selbst wenn diese Frage geklärt ist, stellt die exakte Abschätzung der zu berücksichtigenden externen Grenzkosten eine noch immer schwierige Aufgabe dar. Können die externen Grenzkosten ungenau bestimmt werden, müssen andere Ansätze zur Bestimmung der Höhe des Road-Pricing herangezogen werden. Für die Praxis lassen sich mehrere Möglichkeiten nennen. Zum einen kann die Abgabenhöhe festgelegt und anschließend die daraus resultierende Verkehrsreduktion bestimmt werden. Zum zweiten kann der Umfang der gewünschten Verkehrsreduktion bestimmt und anschließend die Höhe des Road-Pricing, die zu dieser Verkehrsreduktion führt, in einem trial-and-error Prozess festgelegt werden (Standard-Preis-Ansatz).

¹⁷ Die Angaben beziehen sich auf Daten der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe 1993 des Statistischen Bundesamtes in der BRD (TEUBEL 2001, 172). Für die Datenlage in Österreich siehe Kapitel 8.

Diese beiden Varianten werden im Folgenden näher erläutert. Eine weitere Möglichkeit ergibt sich aus der Auswertung der bereits gewonnenen Erfahrungen mit Road-Pricing (vgl. Kap. 3).

Festlegung der Road-Pricing-Höhe

Wie bereits erwähnt sollte sich die Höhe des Road-Pricing laut Theorie an den externen Kosten der Pkw-Nutzung orientieren. Bei einer genauen Abschätzung dieser Kosten stößt man allerdings auf Ermittlungsprobleme, da einzelne nicht monetäre Kostenarten nur mit sehr aufwendigen Verfahren monetarisiert werden können. Es gibt zahlreiche Studien, die, je nachdem welche externen Kostenkomponenten miteinbezogen werden, zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. VCÖ (1998) etwa berücksichtigt zahlreiche externe Kostenarten des Pkw-Verkehrs¹⁸ und ermittelt einen Betrag von etwa € 0,25/Personenkilometer. Die ‚Österreichische Wegekostenrechnung für die Straße-2000‘ weist externe Unfall- und Umweltkosten¹⁹ in Höhe von € 7.154 Mio. für den Pkw-Verkehr aus (HERRY und SEDLACEK 2003, 125), sowie eine Schätzung für die Pkw-Fahrzeugkilometer (55.764 Mio. Fz-km), was unter der Annahme eines Besetzungsgrades von 1,3 zu einem externen Kostensatz von ca. € 0,09/Pkm für das Jahr 2000 ergibt. INFRAS und IWW (2000) weisen wiederum für Österreich externe Kosten des Pkw-Verkehrs von € 7.981 Mio. aus, bzw. einen Satz von € 0,10/Pkm²⁰. Geht es um eine gleichberechtigte Behandlung des Pkw-Verkehrs und des ÖV, so könnte sich das Road-Pricing auch an den Tarifen für den ÖV orientieren, da diese eine mehr oder weniger akzeptierte und bekannte Größe darstellen (NIELSEN 2001, 40).

Festlegung der Verkehrsreduktion

Wird die gewünschte Verkehrsreduktion festgelegt und danach die Abgabenhöhe angepasst, ergeben sich folgende Möglichkeiten. Zunächst ist eine Orientierung an der wahrnehmbaren Veränderung im Verkehr, ausdrückbar in reduzierter Verkehrsstärke, reduzierten Emissionen (CO₂) kürzeren Reisezeiten, höheren Reisegeschwindigkeiten, Lärmbelastungen und ähnlichem, denkbar.

Liegen Erfahrungen über Abgabenhöhen vor, die zu Reduktionen von Staus führen, können diese für den Preisbildungsprozess herangezogen werden. Als weitere Orientierungsmöglichkeit kommen Grenzwerte für Lärm- und Schadstoffemissionen in Frage, sowie eine ‚ideale‘ Verkehrsmittelaufteilung. Bei letzterer Möglichkeit wird durch die Straßenbenutzungsgebühr eine vorbestimmte Aufteilung auf nichtmotorisierte und öffentliche Verkehrsmittel angestrebt, die aus einem Verkehrsmittelwechsel resultieren soll und in Abhängigkeit von verschiedenen Zielen (Emissionsreduktion, Vorgabe einer Kapazitätsgrenze der öffentlichen Verkehrsmittel) als ideal angesehen wird. Eine weitere Möglichkeit der Festlegung der Straßenbenutzungsabgabe ist die Orientierung an Verhaltensänderungen nach Änderungen von Kraftstoffpreisen, da meist wenig Daten über mögliche Verhaltensreaktionen durch Straßenbenutzungsabgaben selbst vorliegen (NIELSEN 2001, 41).

Es zeigt sich, dass die konkrete Höhe des Road-Pricing unter Berücksichtigung unterschiedlicher Ansätze von einer Vielzahl von Faktoren abhängen kann. Woran sich die Höhe des Road-Pricing orientiert, hängt einmal mehr von jenen Zielen ab, die mit Road-Pricing angestrebt werden und damit auch von der konkreten Ausgestaltung der Road-Pricing-Systeme. Die Ausgestaltung der Road-Pricing-Systeme zusammen mit der Festlegung der Gebührenhöhe und anderen Maßnahmen ist

¹⁸ Miteinbezogen wurden Kosten durch Garagenbau, Mobilitätseinschränkungen, Stau, Parkplatzsuche, Pendlerförderung, Kilometregeldregelung, Infrastruktur, Unfälle, Lärm, Luftverschmutzung und Klimaveränderung.

¹⁹ In der Wegekostenrechnung Österreich sind externe Unfallkosten, Lärmkosten, Gesundheitskosten, sonstige Schadstoffkosten und Klimakosten angeführt.

²⁰ INFRAS und IWW berücksichtigen Unfälle, Lärm, Luftverschmutzung, Klimakosten, Natur- und Landschaftskosten, städtische Effekte (Zeitverlust für Fußgänger, Radfahrer und dergleichen) und Kosten, die mit der Produktion und der Entsorgung des Fahrzeuges und der Fahrwege in Zusammenhang stehen.

zentral für die Aufstellung der zu untersuchenden Planungsvarianten. Die Kapitel 3 und 5 nehmen – aufbauend auf einer Beschreibung einer Vielzahl möglicher Bemessungsgrundlagen - diese Aufstellung konkret vor.

2.5 Synergien, Komplementaritäten und Ausschließungscharakteristiken zwischen Pkw-Road-Pricing und anderen Instrumenten

In diesem Abschnitt sollen die Synergien, Komplementaritäten (gegenseitige Ergänzungen) und Ausschließungscharakteristiken von Pkw-Road-Pricing mit anderen verkehrspolitischen Instrumenten (auch als mögliche Begleitmaßnahmen) beispielhaft untersucht werden. Ausgangspunkt dieser Untersuchung ist der Status Quo der in Österreich im Frühjahr 2003 eingesetzten und wirksamen Instrumente.

2.5.1 Maßnahmen zur Förderung von Alternativen zum Pkw-Gebrauch

Förderung des Öffentlichen Verkehrs (ÖV) und des Nicht Motorisierten Individualverkehrs (NMIV)

Welche Anpassungsreaktionen und welche Verteilungseffekte sich durch Road-Pricing ergeben, hängt in entscheidendem Maße von der Attraktivität und Qualität der Alternativen zur Benutzung des Pkw ab. Vor allem im städtischen Bereich kann der ÖV durch die Einführung von Road-Pricing profitieren, wenn die Verringerung der Verkehrsleistung insgesamt und in den Stauzeiten die Fahrtzeiten und damit die Pünktlichkeit und Attraktivität des ÖV erhöht. Um möglichen Engpässen im ÖV vorzubeugen sind die Kapazitäten bereits vor der Einführung von Pkw-Road-Pricing zu erhöhen. Ein Ausbau des ÖV ist daher als komplementäre Maßnahme zu sehen, die das Umsteigen auf die – im Vergleich zum Pkw – effizientere Nutzung des knappen Straßenraums erleichtert und eventuellen Überfüllungen entgegenwirkt. Maßnahmen zur Förderung des ÖV können auch als Bedingung für die Akzeptanz des Road-Pricing gesehen werden. Dazu gehören Maßnahmen, die zur Erhöhung der Bedienungsqualität führen, wie z.B. eine Ausweitung bestehender Linien, kürzere Intervalle und dichteres ÖV-Netz. Weitere Maßnahmen sind die Verbesserung der Attraktivität durch Sauberkeit, Flexibilität, übersichtliche und kundenfreundliche Tarifsysteme und die Errichtung der Fahrgastinformationssysteme (MOLITOR et al. 2003, 170). Neben dem Ausbau des ÖV ist die Förderung des Rad- und Fußverkehrs wesentlich, vor allem wenn man bedenkt, dass rund 50 % der Pkw-Fahrten kleiner als 5 km sind. Wenn Pkw-Road-Pricing einen Umstieg auf den NMIV bewirkt, so gilt auch hier wie für den ÖV, dass es entsprechend attraktive Alternativen, wie Radwege, sichere Gehwege oder Fußgängerzonen gibt.

Auch die Förderung von Mobilitätsberatern in größeren Betrieben kann zur Reduzierung des MIV beitragen. Maßnahmen wären „JobTickets“ (eine ÖV-Dauerkarte wird vom Betrieb zur Verfügung gestellt), Fahrgemeinschaften fördern (z.B. ein Betriebsparkplatz wird nur zur Verfügung gestellt, wenn damit 2 (3) oder mehr Arbeitnehmer anreisen) oder Servicestelle für Radfahrer (in der Firma werden während der Arbeit Fahrräder gewartet).

Park & Ride Anlagen

Park & Ride Anlagen ermöglichen Personen (vor allem ohne ÖV-Anschluss) auf den ÖV umzusteigen und den Pkw an einem sicheren Standort abzustellen. Ihre Errichtung bzw. Förderung stellt eine geeignete Maßnahme dar, um den Modal Shift (Umstieg auf andere Verkehrsmittel) bei Einführung

von Pkw-Road-Pricing im städtischen Bereich zu erleichtern. Park & Ride Anlagen sollen möglichst in der Nähe des Ausgangspunktes einer Fahrt errichtet werden. Nur wenn dies bei bestimmtem Zufahrtskoridoren nicht wirtschaftlich sinnvoll ist, sollen diese nur am Stadtrand angeordnet werden, damit der Betrieb des ÖV im Umland nicht konkurrenziert wird.

Ausbau des Car Sharing

Die gemeinsame Nutzung eines Pkw stellt nicht nur eine geeignete Maßnahme dar den Verkehr zu reduzieren, sondern bietet auch für die Pkw-Nutzer/innen zwei wesentliche Vorteile. Zum einen können die Fixkosten wesentlich reduziert werden, zum anderen kann der Pkw-Nutzer aus einem Carpool jenes Fahrzeug auswählen, das seinen Transportbedürfnissen am besten entspricht. Da die Mitglieder von Car-Sharing-Organisationen die *Durchschnittskosten* der Benutzung des Pkw (und nicht nur die Grenzkosten) mit den Tarifen des ÖV oder des nicht-motorisierten Verkehrs vergleichen, kommt es zu einer effizienten Verschiebung in der Verkehrsmittelwahl (vgl. STEININGER et al., 1996 und PRETTENTHALER und STEININGER, 1999). Da der Pkw-Besitz die Pkw-Nutzung induziert und somit auch Wege mit dem Pkw bestritten werden, die anders billiger und schneller getätigt werden können, setzt Car Sharing an einem wesentlichen Aspekt des Mobilitätsverhaltens an.

2.5.2 Raumplanerische Maßnahmen

Zu den Instrumenten, die nicht sofort wirken, langfristig aber einen wesentlichen Beitrag zur Verkehrsvermeidung leisten können, zählen raumplanerische Maßnahmen. Hier geht es darum eine Durchmischung von Wohn- und Arbeitsnutzung zu gewährleisten und somit „kurze Wege“ zu ermöglichen. Dies kann durch eine Festschreibung eines Mindestmaßes an Durchmischung in der Flächenwidmung geschehen, um der steigenden Zersiedelung entgegenzuwirken, oder durch eine differenzierte Wohnbauförderung (nach Lage und Anbindung an den ÖV) (MOLITOR et al. 2003, 177, siehe dazu auch Abschnitt 2.5.5). Wesentlich ist die Beseitigung von Fördersystemen und rechtlichen Rahmenbedingungen die die Zersiedelung und den MIV fördern, wie z. B. die Stellplatzverordnung oder das Pendlerpauschale. Ergeben sich positive Wirkungen bei Einführung des Pkw-Road-Pricing etwa im Sinne der oben beschriebenen Durchmischung von Wohn- und Arbeitsgebieten und einer Verminderung der Zersiedelung, sind Synergien aus verkehrsvermeidenden raumplanerischen Maßnahmen und Road-Pricing zu erwarten.

2.5.3 Parkraumbewirtschaftung

Dieses Instrument ist geeignet, einen deutlichen Rückgang der MIV-Verkehrsleistung und damit der Emissionsbelastungen zu erreichen, da die Kosten direkt wahrgenommen werden und vor Fahrtantritt mitkalkuliert werden. Im Vergleich zu Road-Pricing stellen Parkgebühren nur eine „second-best“ Lösung dar, weil zwar Einfluss auf die Anzahl der Fahrten genommen wird, kaum aber auf die Fahrtenlänge, die mit den externen Kosten positiv korreliert (VERHOEF 1996, 96)

Handelt es sich um ein einfahrtsabhängiges Road-Pricing, das nicht mit der möglichen zusätzlichen Bemessungsgrundlage Zeit kombiniert wird, scheint es sinnvoll, die Parkgebühren, als zeitabhängigen Faktor und zur Widerspiegelung der Ressourcenknappheit beizubehalten.

2.5.4 In Österreich relevante verkehrsspezifische Abgaben und Steuern

Motorbezogene Versicherungssteuer und Normverbrauchsabgabe

Die motorbezogene Versicherungssteuer richtet sich nach der Motorleistung, die positiv mit dem spezifischen Treibstoffverbrauch korreliert und kann insofern eine bestimmte Umweltwirkung haben, wenn dadurch ein Anreiz zum Kauf von Pkw mit einer geringerer Motorleistung erfolgt. Dieselfahrzeuge, die im Allgemeinen eine geringere Motorleistung aufweisen als vergleichbare Benzinfahrzeuge werden durch die Steuer bevorzugt.

Die Normverbrauchsabgabe (NOVA) ist eine einmalige Abgabe und wird abhängig vom Verbrauch (Pkw, Kombi) oder vom Hubraum (Krafräder) als Prozentsatz vom Nettopreis berechnet und wird fällig, wenn ein Pkw, Kombi (auch Wohnmobil) oder Krafrad in Österreich erstmals zum Verkehr zugelassen wird. Auch bei der NOVA kommt es zu einer Bevorzugung von Dieselfahrzeugen. Es sollte ein Umstieg auf umweltfreundliche Fahrzeuge erreicht werden, eine Verringerung der Pkw-Neuzulassungen konnte dadurch allerdings nicht erreicht werden (PUWEIN 1994, 37).

Vignette

In Österreich wurde 1997 die Vignettenpflicht auf Autobahnen und Schnellstraßen für Pkw eingeführt. Dabei handelt es sich um eine Gebühr, die unabhängig von der Anzahl der gefahrenen Kilometer, der Kfz-Art oder Emissionen für einen bestimmten Zeitraum (Jahr, Monat, Tag) eingehoben wird. Die Einnahmen sind für den Autobahnbetreiber ASFINAG zur Gänze zweckgebunden, es handelt sich somit um ein reines Finanzierungsinstrument. Nachdem nur für einen bestimmten Zeitraum bezahlt wird und nicht in Abhängigkeit von der Verkehrsleistung, steigt der Anreiz zu vermehrtem Fahren, was ein Ersetzen dieses Instruments durch Pkw-Road-Pricing sinnvoll macht. Ein Nebeneinander beider verkehrspolitischer Instrumente wäre nur denkbar in Form eines zweistufigen Tarifes, bei dem eine Art Grundgebühr und darüber hinaus eine kilometerabhängige Gebühr zu bezahlen ist. Eine fahrleistungsunabhängige Grundgebühr kann zwar dem Ziel der Finanzierung von Fixkosten (Infrastruktur) gut dienen, hat allerdings negative verkehrssteuernde Wirkungen, da diese eher einen Anreiz zum Mehrfahren darstellt. Sie läuft somit den Zielen Verkehrsvermeidung und Verkehrsreduktion entgegen.

Mineralölsteuer (MöSt)

Die Mineralölsteuer auf schwefelfreies Benzin und auf schwefelfreien Diesel beträgt derzeit in Österreich € 0,417 bzw. € 0,302 pro Liter. Bei schwefelhaltigen Kraftstoffen erhöht sich dieser Betrag um € 0,015. Die Einnahmen sind nicht mehr zweckgebunden, der Bund erhält davon den größten Anteil. Die Mineralölsteuer ist prinzipiell geeignet, externe Kosten zu internalisieren und damit verursachergerecht anzulasten, da der Treibstoffverbrauch und die Höhe der externen Grenzkosten miteinander korrelieren. Um die vom Pkw-Nutzer/innen verursachten externen Kosten zu internalisieren, müsste es zu einer Erhöhung der bereits bis zu 70 % des Treibstoffpreises ausmachenden Mineralölsteuer um etwa das Dreifache kommen (FARMER, 2001)²¹.

²¹ Es werden private Kosten von rund € 0,3/gefahrenem Kilometer und externe Kosten von rund € 0,2/km angenommen, insgesamt also rund € 0,5/km.

2.5.5 Kontraproduktive Unterstützungsmaßnahmen im Verkehr

Im Verkehrsbereich gibt es eine Reihe von Unterstützungsmaßnahmen, die zu einer Erhöhung der Verkehrsleistung und der damit korrelierten Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen führen. Zu unterscheiden sind dabei ordnungsrechtliche Maßnahmen und fiskalische Maßnahmen. Beispielsweise sehen bundesweit die Bau- und Garagenordnungen die Verpflichtung vor, im Zuge der Neuerrichtung von Wohngebäuden und Firmenanlagen auch Abstellplätze für Pkws zu errichten, ungeachtet des tatsächlichen Bedarfs oder der Anbindung an den ÖV. Hier wären rechtliche Änderungen, die eine Stellplatzobergrenze oder die Umsetzung der im Öffentlicher Personennah- und Regionalverkehrsgesetz (ÖPNRV-G 1999) den Gemeinden übertragene Ermächtigung zur Einhebung einer „Verkehrsanschlussabgabe“ zur Deckung der mit dem Anschluss an öffentliche Verkehrsmittel an Betriebsansiedlungen verbundenen Kosten vorzusehen.

Zu den fiskalischen Instrumenten gehört die Pendlerpauschale, die einen definierten pauschalierten Werbekostenbetrag darstellt, der steuerlich abgesetzt werden kann. Das amtliche Kilometergeld als pauschalierte Absetzbarkeit von Kosten für berufsbezogene Fahrten mit dem Pkw sowie die öffentliche Straßeninfrastrukturfinanzierung stellen eine Bevorzugung des motorisierten Individualverkehrs gegenüber dem ÖV dar (siehe im Detail dazu PRETTENTHALER et al. 2002). Eine Reform und Novellierung der gesetzlichen Regelungen, vereinzelt auch eine Abschaffung der Maßnahmen, scheinen wesentlich für eine Unterstützung positiver Wirkungen des Pkw-Road-Pricing auf den Modal Shift.

3 Definition von Pkw-Road-Pricing

3.1 Abgrenzung

Road-Pricing bezeichnet die Einhebung von Straßenbenutzungsgebühren, die nach dem Verursacherprinzip²² angelastet werden, und jedenfalls auf einer der drei folgenden raumbezogenen Bemessungsgrundlagen beruhen.

Raumbezogene Bemessungsgrundlage

- Länge des Fahrweges in einem Netz – fahwegabhängig: Anzahl der zurückgelegten Längeneinheiten, beispielsweise Kilometer.
- Länge des Fahrweges an ausgewählten Strecken (Netzteilen) – streckenabhängig: Anzahl der Durch- oder Überfahrten dieser Strecken, beispielsweise Brücken oder Tunnels.
- Abgegrenzter Raum oder abgegrenztes Straßennetz: Anzahl der Ein- oder Durchfahrten, beispielsweise ein Stadtgebiet oder sensibles Gebiet im ländlichen Raum. Explizit ausgegrenzt sind pauschalierte Gebühren wie die Vignette, da nicht für jede Ein- oder Durchfahrt extra zu bezahlen ist.

3.2 Potenziell zusätzliche Bemessungsgrundlagen

Zeitbezogene Bemessungsgrundlagen

- Fixer Bemessungszeitraum: Zeitraum von – bis, typische Zeiträume sind bestimmte Tageszeiten oder bestimmte Tage.
- Variabler Bemessungszeitraum: Verweildauer, berechnet in Anzahl von Zeiteinheiten. Je länger eine Straße benützt wird, umso höher ist die Gebühr.
- Dynamischer Bemessungszeitraum: Verweildauer, berechnet in Anzahl von Zeiteinheiten und in Abhängigkeit mit einer anderen Bemessungsgröße. Beispiel: Je höher die Verkehrsdichte, umso höher die Gebühr je Zeiteinheit.

²² Unter „Verursacherprinzip“ wird in dieser Definition der Grundsatz verstanden, wonach der Verursacher die Vollkosten der Straßennutzung zu tragen hat. Dies entspricht dem Finalprinzip im Sinne der Kostenrechnung. Das Verursacherprinzip ist vom Marginalprinzip zu unterscheiden, das dem theoretischen Anspruch in Abschnitt 0.1 genügt.

Emissionsbezogene Bemessungsgrundlagen

- Lärmemissionen: Höhe des äquivalenten Dauerschallpegels [DB(A)] nach einem standardisierten Messverfahren.
- Emission von Luftschadstoffen:
 - Emissionsrate nach Länge des Fahrweges und Fahrzeugkategorie: Anzahl der zurückgelegten Wegeinheiten einer bestimmten Fahrzeugkategorie, Emissionsrate nach standardisiertem Messverfahren und Anzahl der Kilometer.
 - Emissionen je Energieaufwand: Höhe der Emission in Gewichtseinheiten pro Motorenleistung multipliziert mit der Betriebsdauer [KWh]. Beispiel: NO_x-Emission in Gramm pro KWh.

Fahrzeugeigenschaften

Diese dienen meistens zur Klassifikation der Fahrzeuge in bestimmte Gebührenklassen. Für die große Anzahl an verschiedenen Fahrzeugeigenschaften werden hier beispielhaft drei Möglichkeiten angeführt:

- Motorleistung: Leistungsklassen in Abstufungen der maximalen Anzahl an Kilowatt [kw].
- Gewicht: Gewichtsklassen in Abstufungen des höchst zulässigen Gesamtgewichtes [kg].
- Art des Antriebs: Beispielsweise könnten mit alternativen Energiequellen (wie beispielsweise Brennstoffzellen) angetriebene Fahrzeuge bevorzugt behandelt werden.

Insassenbezogene Bemessungsgrundlagen

- Besetzungsgrad (Personenverkehr): Anzahl der Insassen pro Fahrzeug (je mehr Insassen umso günstiger).
- Fahrtzweck: Unterscheidung nach dem maßgeblichen Fahrtzweck einer Fahrt, wie beispielsweise die Unterscheidung nach Einsatzfahrzeugen genauso wie eine mögliche Berücksichtigung bestimmter Arten von Wirtschaftsverkehr.

Sonstige Bemessungsgrundlagen

- Regionale Differenzen: Denkbar ist eine Unterscheidung der Regionen nach Wirtschaftsstruktur, wie beispielsweise die Ziel 1 Gebiet der EU zur Strukturförderung.
- Alternative Verkehrsmittel: In Abhängigkeit vom Vorhandensein alternativer Verkehrsmittel (wie der Eisenbahn).

Tabelle 3-1: Überblick über mögliche Bemessungsgrundlagen

Bemessungsgrundlagen	
Raum	fahwegabhängig
	streckenabhängig
	abgegrenztes Netz
Zeit	fix
	variabel
	dynamisch / Verkehrszustand
Emissionen	Schadstoffe / Kilometern
	Schadstoffe / Motorleistung
	Lärm
Fahrzeug	Motorleistung
	Gewicht
Fahrer / Mitfahrer	Besetzungsgrad
	Fahrtzweck
	andere
Sonstige	regionale Differenzen
	alternative Verkehrsmittel

Der erste Schritt bei der Auswahl eines Road-Pricing-Systems ist die Festlegung nach welchen Grundlagen die Gebühren bemessen und eingehoben werden sollen. Diese Auswahl ist maßgebend von den Zielen, die verfolgt werden, abhängig. Steht beispielsweise die Reduktion der Schadstoffemissionen im Vordergrund, würde logischerweise als Bemessungsgrundlage die Emissionsklasse eines Fahrzeuges herangezogen. Steht die Verkehrslenkung im Vordergrund, könnten nach der Zeit differenzierte, fahwegabhängige Gebühren am sinnvollsten erscheinen. In jedem Fall muss das Road-Pricing-System laut der Begriffsdefinition in diesem Projekt zumindest einen Raumbezug als Bemessungsgrundlage aufweisen. Hierzu ist festzuhalten, dass einige der Bemessungsgrundlagen theoretischen Charakter besitzen, da die Umsetzbarkeit derzeit noch unrealistisch erscheint. Beispielsweise ist der Besetzungsgrad rein technisch schwierig zu erfassen und bei den regionalen Differenzen als Bemessungsgrundlage sind Zusammenhänge mit dem Verkehrsgeschehen für den Nutzer schwer erkennbar. Tabelle 3-1 zeigt eine Übersicht über jene Bemessungsgrundlagen, die als Ausgangspunkt für die Auswahl eines Pkw-Road-Pricing-Systems dient. Bevor die Einführung für Österreich thematisiert wird, soll im folgenden Kapitel 4 ein Überblick über bereits vorhandene internationale Erfahrungen gegeben werden. Der darauffolgende Schritt ist die Auswahl von Systemeigenschaften, also der organisatorischen und technologischen Gestaltungsmöglichkeiten, wie sie im Kapitel 5 beschrieben werden.

4 Bisherige Erfahrungen mit Pkw-Road-Pricing

Pkw-Road-Pricing existiert im internationalen Kontext in verschiedenen Formen schon recht lange. Dabei variieren Einsatzbereiche und Hintergründe in großem Maße. Die romanischen Staaten Europas haben zum Beispiel eine lange Tradition bei der Bemautung des höherrangigen Straßennetzes für Pkw. Eine Vorreiterrolle im urbanen Pkw-Road-Pricing in Europa hat Norwegen übernommen. In Österreich existiert eine Maut nur für bestimmte Streckenabschnitte, die durch besondere topographische Lagen gekennzeichnet sind. Gegenwärtig ist eine steigende Bedeutung der Diskussion von Pkw-Road-Pricing zu erkennen. Dies hat einerseits mit dem steigenden Verkehrsaufkommen und den damit verbundenen Problemen zu tun. Andererseits wird Pkw-Road-Pricing vermehrt als Finanzierungsinstrument für Verkehrsinfrastruktur verwendet, da öffentliche Haushalte immer weniger in der Lage sind, dies auf gewünschtem Niveau zu leisten. Ein weiterer Grund für den verstärkten Einsatz von Road-Pricing in der Verkehrsplanung ergibt sich aus dem Umstand, dass Road-Pricing ein marktorientiertes Instrument der Verkehrssteuerung darstellt.

Bei der Untersuchung der bestehenden Pkw-Road-Pricing Systeme bietet sich eine Unterteilung vor allem in urbane Systeme und Überlandsysteme an, da Überlandsysteme und urbane Systeme sich grundsätzlich von ihrer Motivation her und in ihrer Ausgestaltung unterscheiden. Vorhandene Überlandsysteme dienen dabei fast ausschließlich der Finanzierung der Verkehrsinfrastruktur, während urbane Systeme meist auch auf die Lenkung des Verkehrsverhaltens abzielen, im Wesentlichen auf die Vermeidung von Staus. Die folgende Unterteilung des Kapitels 4 erfolgt nun gemäß der oben genannten Motivation und Ziele der untersuchten Pkw-Road-Pricing Systeme. Die Unterscheidung zwischen urbanem und Überlandsystem erfolgte im Zweifelsfall anhand der vorliegenden Zielsetzung: Systeme, die vorwiegend verkehrslenkend wirken (im Wesentlichen zur Vermeidung von Staus beitragen) sollen, wurden dem urbanen Systemen zugerechnet.

4.1 Bisherige Erfahrungen mit Pkw-Road-Pricing im urbanen Bereich

Road-Pricing im urbanen Bereich gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die Hauptgründe liegen in der sich immer weiter verschlechternden Verkehrssituation in Städten. Mit Hilfe von Road-Pricing versucht man vorwiegend Staus und Verzögerungen zu bekämpfen, ein weiterer Grund ist die Finanzierung der Straßen, sowie die Reduktion der Umwelt- und Gesundheitsbelastungen des Verkehrs. Bereits länger erprobte Systeme findet man insbesondere in den Pionier-Städten Trondheim, Oslo und in Singapur, London ist eines der jüngeren Beispiele und nimmt damit eine Sonderposition ein. Das Road-Pricing-System in der Innenstadt von London wurde erst im Jahr 2003 eingeführt, weshalb sich noch keine letztlich gesicherten Aussagen über die mittel- und langfristigen Auswirkungen machen lassen. Aufgrund der unterschiedlichen Funktionsweise und der unterschiedlichen Art der Bepreisung werden die genannten Städte als Querschnitt der bereits vorhandenen Systeme gesehen. In diesem Abschnitt wird auch ein variables Road-Pricing-System in den USA, Orange Country beschrieben, das vorwiegend dem Ziel des reibungslosen Verkehrsablaufes dient.

4.1.1 Road-Pricing in Trondheim

Hintergrund und Ziele

In Norwegen hat die Verwendung von Straßenbenützungsgebühren als Instrument zur Finanzierung des Straßenbaus in den letzten zwei Jahrzehnten in bemerkenswerter Weise zugenommen. Heute werden 25% des gesamten jährlichen Budgets für die Straßenkonstruktion mittels Bemaßung finanziert (ODECK und BRÄTHEN, 2002).

In den 1980er Jahren entstanden enorme Verkehrs- und Umweltprobleme in Trondheim, da 50% des Verkehrs Durchzugsverkehr war (STRICKLAND, 2000). Aufgrund zunehmender Staus kam es zu Ausweichverkehr, der zur Ausdehnung der Lärmbelastung und der Luftverschmutzung auf Seitenstraßen und in Wohngebieten führte.

Mitte der 80er Jahre wurden verschiedene Studien über die Varianten von Road-Pricing-Systemen durchgeführt, wobei in diesem Planungsprozess Interessensgruppen wesentliche Beiträge leisten konnten. 1987 beschloss der Stadtrat von Trondheim die Einführung einer Gebühr, um Einnahmen zu erhöhen, Anreize für den öffentlichen Verkehr zu schaffen und Straßen zu bauen. Ein weiteres Ziel war die Einführung eines Traffic-Demand-Management (TDM), um das Verhalten der Autofahrer hinsichtlich der Auswahl der Verkehrsmittel und der Zeit der Benützung zu beeinflussen.

Im Oktober 1991 kam es zur Einführung des Urban Road Pricing bzw. eines mautpflichtigen Verkehrskordons („toll ring“), der rund um die Innenstadt führte. Im Jahr 2001 wurde ein neues elektronisches System, genannt AutoPASS, mit zusätzlichen Funktionalitäten eingeführt (NORWEGIAN ROAD PRICE ADMINISTRATION, 2001).

Vorrangiges Ziel des urbanen Road-Pricing ist die Erzielung von Einnahmen zur Finanzierung von Straßeninvestitionen (82% der Einnahmen), andere Ziele sind Investitionen in den öffentlichen Verkehr, in Sicherheit und in Projekte zur Umweltverbesserung. Im Sinne eines Traffic-Demand-Management sollen die Verkehrsmittelwahl und die Zeiten der Inbetriebnahme der Fahrzeuge beeinflusst werden (EURONET ENVIRONMENT PLANNING AND DEVELOPMENT, 1998).

Technologische und organisatorische Ausgestaltung

Die Norwegian Public Road Administration (NPRA) ist für die Planung, Errichtung, Konstruktion, die Erhaltung und den Bau von Straßen und die Gebühreneinhebungsanlagen verantwortlich. 17 Mautstationen umschließen das Stadtgebiet von Trondheim, von denen nur zwei mit Personal besetzt sind (VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE, 2002). Neben der Bezahlung mit Münzen oder Magnetkarten gibt es seit 2001 das elektronische Road-Pricing, das ein elektronisches Abbuchen mit der Pre-Pay- und Post-Pay-Funktion (vor und nach der Einfahrt in den Kordon) möglich macht. Dies geschieht mit elektronischen Sendern (Transponder), die an der Innenseite der Autowindschutzscheibe angebracht werden. Etwa 85% der Fahrzeuge sind mit Transpondern ausgerüstet, der Anteil der Transponder ist bei den Fahrzeugen, die während der Stoßzeiten in den Kordon einfahren, noch etwas höher (EURONET ENVIRONMENT PLANNING AND DEVELOPMENT, 1998). Die Kontrolle der „Schwarzfahrer“ erfolgt durch Fotografieren der Autokennzeichen (PROGRESS PROJECT, 2002).

Art der Bepreisung

Beim Trondheimer Road-Pricing werden die Gebühren tageszeitabhängig eingehoben, da in Stoßzeiten die Verkehrsprobleme am größten sind. Die Autofahrer sollen dadurch motiviert werden auf öffentliche Verkehrsmittel oder auf andere Zeiten auszuweichen. Gebühren werden von Montag

bis Freitag zwischen 6 Uhr und 18 Uhr verlangt. Beim Verlassen der Stadt sowie nach 18 Uhr und am Wochenende ist keine Gebühr zu entrichten.

1996 wurde eine Änderung des Preissystems beschlossen und im Frühjahr 1998 eingeführt. Die Erneuerung beinhaltet unterschiedliche Preise für verschiedene Tageszeiten, wobei die höchste Gebühr zwischen 6 und 10 Uhr verlangt wird.

Die Basisgebühr beträgt € 1,5 (10% des durchschnittlichen Stundenlohns eines norwegischen Industriearbeiters). Autos über 3,5 t und Lkws bezahlen das Doppelte. Motorräder, öffentliche Verkehrsmittel und Bewohner innerhalb des Toll Rings bezahlen nichts. Die maximale Gebühr pro Monat beträgt € 90 (60 Fahrten) bzw. € 180 für Fahrzeuge über 3,5 t. Pro Stunde muss nur einmal bezahlt werden, egal wie oft man die Mautstelle passiert (EURONET ENVIRONMENT PLANNING AND DEVELOPMENT, 1998).

Einstellungen der Interessensgruppen/Akzeptanz/Einbindung der Betroffenen

Die Einführung des Trondheimer Road-Pricing hat bei den Betroffenen zu Veränderungen der Einstellung geführt. Abbildung 4-1 zeigt den Anteil der Betroffenen mit negativer Haltung gegenüber Road-Pricing ein Jahr vor und ein Jahr nach der Einführung in Trondheim, zusammen mit zwei anderen norwegischen Städten, in denen ebenfalls urbanes Road-Pricing eingeführt wurde. In Trondheim sank die negative Haltung von 72% auf 48%.

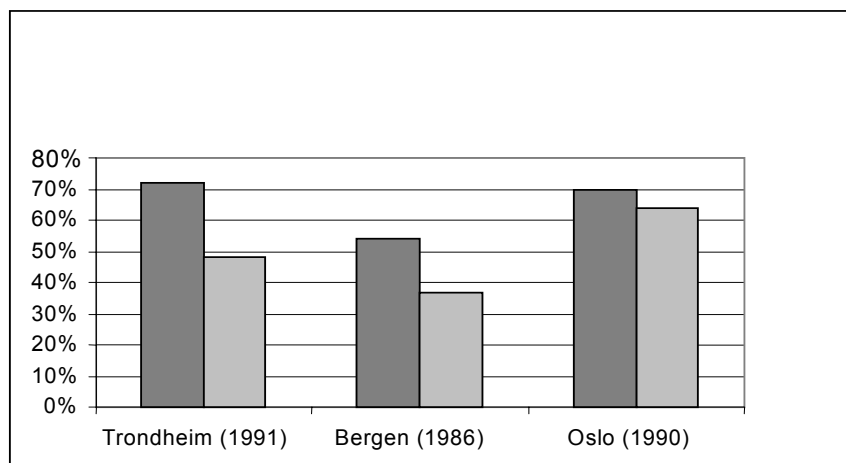


Abbildung 4-1: Anteil der Betroffenen mit negativer Einstellung ein Jahr vor und nach der Einführung des Urban Road-Pricing in Trondheim, Bergen und Oslo

QUELLE: ODECK und BRÄTHEN 2002

Ein Hauptgrund für die Einstellungsänderung war vor allem die Tatsache, dass den Betroffenen die positiven Auswirkungen des Road-Pricing vor der Einführung noch nicht bewusst waren.

Gründe für die Akzeptanz

- Der Toll Ring ist ein Teil eines umfangreichen Verkehrs-Investitions-Plans, womit die Einnahmenverwendung für die Bevölkerung transparent wird.
- Der Transponder ist gratis, lokale Tankstellen vertreiben und montieren die Sender am Auto.

- Die Kosten des RP-Managements machen nur 10% der Erlöse aus, d.h. die Investitionskosten wurden nach 6 Monaten amortisiert.
- Vollständig gewährleiteter Datenschutz, es dürfen keine Daten über Fahrten bzw. Kennzeichen an Behörden weitergegeben werden; es gibt auch die Möglichkeit, das System anonym zu nutzen.
- Es wurde ein Diskont auf die Gebühr für Benutzer der Transponder gewährt.
- Die Lebensqualität in der Stadt konnte verbessert werden.
- Es ist zu keiner Verschlechterung für das Gewerbe in der Innenstadt gekommen.

Auswirkungen des Road-Pricing

- Verhaltensänderung

42% der Einwohner mit Pkw haben ihr Fahrverhalten teilweise geändert, ein Teil davon hat sogar grundlegende Veränderungen vorgenommen. Von diesen Personen ist ca. die Hälfte auf öffentliche Verkehrsmittel umgestiegen, der Rest wählte nun andere Tageszeiten bzw. Fahrtrouten. Personen, die vorwiegend zum Einkaufen in die Stadt kommen, haben Zeit, Ziel und Häufigkeit der Fahrten geändert (EURONET ENVIRONMENT PLANNING AND DEVELOPMENT, 1998).

Tabelle 4-1 zeigt, dass es zu Zeiten hoher und niedriger Gebühren ungeachtet des Ziels der Pkw-Fahrt zu einer Verminderung der Fahrten gekommen ist. Zu den gebührenfreien Tageszeiten stieg die Anzahl der Fahrten ungeachtet des Fahrtzwecks.

Tabelle 4-1: Verteilung der Fahrten 1 Jahr vor und nach der Einführung des Urban Road-Pricing in Trondheim

Zeitraum	von zu Hause/Arbeit		Arbeit/nach Hause		von zu Hause/Einkaufen	
	1990	1992	1990	1992	1990	1992
00-06 (keine Gebühr)	3%	4%	0%	2%	0%	0%
06-10 (hohe Gebühr)	80%	76%	2%	0%	19%	15%
10-17 (niedrige Gebühr)	10%	9%	81%	68%	54%	39%
17-24 (keine Gebühr)	7%	10%	17%	30%	27%	46%

QUELLE: PROGRESS PROJEKT 2000

- Auswirkungen auf das kommunale Verkehrsbudget

Die Einnahmen betragen jährlich ca. € 25 Mio. (ITS DECISION, 2002). Mit den Einnahmen werden innerhalb von 10 Jahren 60% jenes Kapitals bereitgestellt, welches verwendet wird für

- die Erweiterung und den Ausbau der Straßennetze in und um das Stadtgebiet ,
- die Errichtung von Buslinien, um den öffentlichen Verkehr attraktiver zu gestalten,

- die Errichtung von Gehsteigen und Radwegen (ITS DECISION, 2002).
- Auswirkungen auf das Verkehrsaufkommen und die Umwelt

Neben den finanziellen Vorteilen gibt es auch Verbesserungen bei der Verkehrs- u. Umweltsituation. Während der Mautzeiten hat der Verkehr von 1990 bis 1993 um 10% abgenommen und außerhalb dieser Zeiten um 8% zugenommen. An Wochentagen hat der öffentliche Busverkehr um 7% zugenommen. In Summe wurde eine 4%-Verminderung des Pkw-Verkehrsaufkommens festgestellt (VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE, 2002).

Sieben Jahre nach der Einführung konnte festgestellt werden, dass die Verkehrseffizienz zugenommen hatte, was sich durch geringere Wartezeiten auf öffentliche Verkehrsmittel, geringere Stauzeiten und geringere Verzögerungen bei Warentransporten äußerte (EURONET ENVIRONMENT PLANNING AND DEVELOPMENT, 1998).

4.1.2 Road-Pricing in Oslo

Hintergrund und Ziele

Ende der 80er Jahre wurde in der Region Oslo ein neues Straßensystem als notwendig erachtet. Aufgrund der fehlenden öffentlichen Mittel zur Erneuerung der Infrastruktur entschied man sich einen „toll ring“ oder Mautring um die Innenstadt Oslos zu errichten. Am 1. Februar 1990 wurde dieser in Betrieb genommen.

Ins Zentrum von Oslo gelangt man über 3 Haupteinfahrten. Insgesamt bilden 19 Mautstellen verschiedener Größe eine Kreislinie in einer Entfernung von 3 bis 8 Kilometer um die Innenstadt. Jeder Autofahrer, der diese Linie auf seinem Weg ins Zentrum kreuzt, muss eine Mautgebühr entrichten (EURONET Environment Planning and Development, 1996). An einem normalen Wochentag passieren ungefähr 260.000 Fahrzeuge den Mautring.

Technologische und organisatorische Ausgestaltung

Die „A/S Fjellinjen“, eine Aktiengesellschaft, deren Eigentümer die Stadt Oslo und die umliegenden Verwaltungsbezirke sind, verwaltet den Mautring. Man entschied sich für die Einführung eines elektronischen Systems, da die Gebühr dabei ohne Anhalten der Fahrzeuge eingehoben werden kann.

An jeder Mautstelle gibt es neben der elektronischen Zahlung auch konventionelle Methoden, wie die manuelle Zahlung (die Zahlung erfolgt direkt am Kassahäuschen der Mautstelle) und die automatische Zahlung (es wird über Münzeinwurf in einen Automaten bezahlt).

Das elektronische Zahlungssystem basiert auf einer Identifikationsplakette, die an der Innenseite der Windschutzscheibe angebracht wird. Diese Plakette reflektiert einen Identifikationscode an die Ablesanlage, die über der jeweiligen Fahrspur angebracht ist. Durch Radiosignale oder Radiowellen wird diese Information an ein örtliches Computersystem weitergeleitet, das die Gültigkeit der Plakette in weniger als 0,4 Sekunden überprüft. Bei ungültigen Plaketten wird der Fahrer durch ein gelbes Signal davon in Kenntnis gesetzt und das vorbeifahrende Auto fotografiert, wobei die Anonymität des Fahrers gewährleistet bleibt. Die Anzahl der Autofahrer, die ohne Plakette versuchen die Mautstelle zu passieren, ist relativ gering. Sie liegt bei 0,1% (ARBEITERKAMMER, 1994).

Art der Bepreisung

Die Höhe der Mautgebühr zeigt bislang keine Differenzierung nach Tageszeiten oder Wochentagen und beträgt € 1,48/Tag. Von der Gebühr ausgenommen sind Einsatzfahrzeuge, Fahrplan-Busse und Motorräder. Vergünstigungen gibt es vor allem beim elektronischen Zahlungssystem, damit die Autofahrer angeregt werden die Non-Stop-Mautstellen zu benutzen. Die Einhebung wird so bei ca. 64% der Fahrzeuge über das Chipsystem abgewickelt. 60% der Besitzer von Dauerkarten bekommen diese vom Arbeitgeber bezahlt. Eine Zeitliche Differenzierung wurde jedoch in jüngster Zeit diskutiert. (ODECK und BRÄTHEN, 2002).

Einstellungen der Interessensgruppen/Akzeptanz/Einbindung der Betroffenen

Abbildung 4-1 zeigt, dass die negative Haltung der Bevölkerung von 70% ein Jahr vor der Einführung auf 64% ein Jahr danach gesunken ist. Bei Einführung war der Mautring bei den Autofahrern nicht sehr beliebt, da eine relativ hohe Gebühr von 10 NOK (€ 1,3) eingehoben wurde. Es wurden weder vor noch kurz nach der Einführung Aufklärungskampagnen durchgeführt. Seit 1989 wurden jährlich Studien für Oslo durchgeführt, die die Haltung der Straßenbenutzer darstellen sollen. Die Untersuchungen über den Trend zwischen 1989 und 1995 offenbarten eine Annäherung der positiven und negativen Einstellungen (55% negative zu 45% positive Einstellung im Jahr 1995) (ODECK und BRÄTHEN, 2002).

Gründe für die niedrige Akzeptanz

In Oslo wurden die Straßenbenutzer nicht klar darüber informiert, dass das Road-Pricing-System die einzige Möglichkeit ist, die Straßenkapazitäten in der kurzen Frist zu erhöhen, da durch die staatliche Finanzierung dies nicht in einem erwünschten Maß möglich gewesen wäre.

Insbesondere wurden die möglichen Konsequenzen der Einführung des Road-Pricing für den öffentlichen Verkehr den Stadtbewohnern nicht ausreichend beschrieben, 10% der Einnahmen werden für die Verbesserung des öffentlichen Verkehrs verwendet.

Auswirkungen des Road-Pricing

- Verhaltensänderungen

Eine Untersuchung der Jahre 1989 und 1990 ergab, dass durch die Einführung des Road-Pricing (zusammen mit einer Rezession im Raum Oslo) die Pkw-Fahrten um 5% reduziert wurden. Für den Fahrtzweck „Arbeit“ ist der Einfluss der Gebühr als nicht signifikant zu bezeichnen, bei allen anderen Zwecken war ein signifikanter Rückgang zu bemerken (NIELSEN, 2000).

- Auswirkungen auf das kommunale Verkehrsbudget

In den Jahren von 1996 bis 1999 betragen die durchschnittlichen Gesamteinnahmen € 80 Millionen im Jahr. Die operativen Kosten belaufen sich jährlich auf 11% der Gesamtausgaben (ILS, 2000).

- Auswirkungen auf Verkehrsaufkommen und Umwelt

Die Verkehrsreduktionen ein Jahr nach der Inbetriebnahme können als gering bezeichnet werden: In der Hauptverkehrszeit betragen sie ca. 1,3 % pro Tag, zwischen den Hauptverkehrszeiten 1,4 % pro Tag und in der restlichen Zeit etwa 4,0% pro Tag.

Im Zeitraum 1992-2002 nahmen die Reiseentfernungen um 10 % zu, die Anzahl der Wege um 2 %, die Reisezeit ist jedoch um 3 % gesunken. Seit Einführung des „toll ring“ 1990 ist die Anzahl der Wege mit öffentlichen Verkehrsmitteln bis 2001 um rund 20% gestiegen.

Die Auswirkungen des Road-Pricing auf die Umwelt sind sehr umstritten. Nachdem mit den Einnahmen eine wesentliche Vergrößerung der Straßenkapazitäten finanziert wurde (es wurden beispielsweise zahlreiche Tunnel gebaut), haben sich zwar die Umweltbelastungen in der Innenstadt verringert, insgesamt und besonders auf Nebenstraßen ist aber der Verkehr gestiegen, was zu einer Erhöhung der Emissionen (Schadstoffe und Lärm) geführt hat (ILS, 2000).

4.1.3 Singapur - Elektronisches Road-Pricing

Hintergrund und Ziele

Es gab bis 1998 zwei manuelle Road-Pricing-Systeme für Kraftfahrzeuge in Singapur, das „Area Licensing Scheme“ (ALS) und das „Road Pricing Scheme“ (RPS). Beide Systeme basierten auf Bewilligungen, die vor dem Passieren eines Kontrollpunktes erworben werden mussten und für einen Tag oder ein Monat gültig waren. 1975 kam das ALS erstmals zum Einsatz und umfasste die „Restricted Zone“ (RZ), ein Gebiet von 610 Hektar, das in den darauffolgenden 14 Jahren auf 725 Hektar ausgedehnt wurde (KIAN KEONG, 2002). Das Road-Pricing Scheme (RPS) wurde 1995 als Pilotprojekt eingeführt und umfasste Schnellstraßen außerhalb der RZ. Das Hauptziel des ALS war eine Reduktion des Wachstums von Staus (1975 betrug die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit ca. 19 km/h), um damit unerwünschte Effekte auf die Straßenbenützung (Staukosten, Zeitkosten) und auf Umwelt und Gesundheit zu vermeiden (NG und LI, 1996).

Nach einer einjährigen Testphase wurde im September 1998 das Electronic Road-Pricing (ERP) von der „Land Transport Authority of Singapore“ eingeführt (TRANSPORT ROUNDTABLE, 2000). Hauptziel des ERP ist es, den öffentlichen Verkehr so gut wie möglich zu verbessern und auszubauen. Zurzeit werden etwa 63% aller Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln erledigt, d.h. fünf Millionen von insgesamt sieben Millionen Fahrten jeden Tag. Rund drei Millionen der Fahrten werden per Bus, eine Million per Zug und eine Million mit Taxis vorgenommen. Ziel ist es, dass 75% aller Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln getätigt werden (LIM SWEE SAY, 2003).

Technologische und organisatorische Ausgestaltung

Das ERP System hat drei wesentliche Komponenten:

- die In-Vehicle-Unit (IU) und die Smart-Card,
- die straßenseitigen Installation der Erfassungsanlagen, bestehend aus Antennen, Fahrzeugsensoren und einem Kontrollkameranystem, die mit einem Controller der Anlage verbunden sind,
- das Kontrollzentrum, das verschiedene Server, Überwachungssysteme sowie eine Zentraluhr zur Synchronisation der ERP-Anlagen beinhaltet (KIAN KEONG, 2002).

Die Bezahlung erfolgt durch Abbuchung von der sich in der IU befindlichen Smart-Card beim Überfahren einer Erfassungsanlage. Falls das Fahrzeug keine IU hat oder ein zu geringer Betrag geladen ist, wird ein Foto mit dem Fahrzeugkennzeichen von den Kontrollkameran angefertigt und an das Kontrollzentrum geschickt.

Art der Bepreisung

Das ERP System besteht aus 28 Anlagen in der sogenannten Restricted Zone (RZ), 11 auf sogenannten Expressways und 3 auf dem Außenringgürtel. Fahrten, die montags bis freitags zwischen 07:30 und 19:00 in der „Restricted Zone“ und überall sonst von 07:30 bis 09:30 unternommen werden, sind gebührenpflichtig (MINISTRY OF INFORMATION, COMMUNICATION AND THE ARTS OF SINGAPORE, o. J.).

Die Gebühren variieren zwischen SG\$ 0,5 (ca. € 0,25) bis SG\$ 3 (ca. € 1,5) für Pkw und können sich alle halben Stunden je nach Verkehrsaufkommen verändern. Für andere Fahrzeuge vervielfachen sich die Gebühren um den Faktor 0,5 für Motorräder, 1,5 für schwere Fahrzeuge und 2 für große Busse (CUPID CONSORTIUM, 2002). Die Gebühren sind abhängig von der Verkehrssituation und werden alle 3 Monate überprüft und wenn nötig angepasst (TRANSPORT ROUND TABLE, 2000).

Die Strafe bei ungenügendem Guthaben oder nicht vorhandener Smart-Card beträgt SG\$ 10 (ca. € 5) plus die ausstehende ERP Gebühr. Wenn nicht innerhalb von 28 Tagen gezahlt wird, folgt eine gerichtliche Vorladung (Strafen bis zu SG \$ 70 bzw. ca. € 35). Bei fehlender IU beträgt die Strafe sofort SG\$ 70 (ca. € 35) (KIAN KEONG, 2002).

Einstellungen der Interessensgruppen/Akzeptanz/Einbindung

Road-Pricing in Singapur war deshalb so erfolgreich, weil es Teil eines gesamten TDM war, das Maßnahmen wie Förderung des ÖV und Park and Ride-Anlagen und starke Einbindung der Betroffenen vorsah (GOPINATH, 2002).

Vor der ERP Einführung wurde ein Öffentlichkeitsprogramm durchgeführt, das über einen Zeitraum von mehr als einem Jahr lief, um die Akzeptanz in der Öffentlichkeit zu erhöhen. (Fragen der Sicherheit und der Privatsphäre im Bereich des Datenschutzes mussten geklärt werden) (TRANSPORT ROUNDTABLE, 2000). Fahrzeugbesitzer bekamen Broschüren zugeschiedt, in Printmedien und im Fernsehen wurde über die Vorteile des ERP im Vergleich zum manuellen bisherigen System informiert. Die IU konnten schon vor der eigentlichen Gebühreneinhebung beim Überfahren der Erfassungsanlagen getestet werden (KIAN KEONG, 2002).

Auswirkungen des Road-Pricing

- Verhaltensänderung

Im Gegensatz zum alten Area Licensing Scheme wird beim neuen ERP eine Gebühr bei jedem Passieren der Erfassungsanlage eingehoben. Dies führte zu einer Verhaltensänderung der Personen, die früher mehrmals täglich in die Stadt fuhren (diese wurden auf 23% der Fahrten geschätzt). Viele dieser Fahrer begrenzten die Zahl ihrer Fahrten, Büroangestellte z.B. verwendeten nicht mehr ihr Auto, um sich zum mittäglichen Lunch zu treffen, viele stiegen auf öffentliche Verkehrsmittel um.

- Auswirkungen auf das kommunale Verkehrsbudget

Die Kapitalkosten belaufen sich auf SG\$ 197 Mio. (ca. € 98,5 Mio.) im Jahr, die Betriebskosten betragen SG\$ 24 Mio. (ca. € 12 Mio.) im Jahr (CUPID CONSORTIUM, 2002).

- Auswirkungen auf Verkehrsaufkommen und Umwelt

Das Verkehrsaufkommen konnte durch die Einführung des ERP allgemein um 10 bis 15% verringert werden. Am East Coast Parkway beispielsweise verringerte sich der Verkehr um 15% und die

Durchschnittsgeschwindigkeit stieg von ca. 30 km/h auf ca. 60km/h, Mehrfachbesetzungen in Pkw erhöhten sich.

Durch das ERP wurde der jährliche Verkehrszuwachs auf 3% verringert und seither konstant gehalten (MINISTRY OF INFORMATION, COMMUNICATION AND THE ARTS OF SINGAPORE, o. J.).

4.1.4 Road-Pricing in Central London

Hintergrund und Ziele

In den letzten Jahrzehnten stieg das Verkehrsvolumen in London rapide an. Dieser rapide Anstieg führte zu Problemen durch Stau im Zentrum von London. Die durchschnittliche Geschwindigkeit betrug im Zentrum von London nur mehr 15 km/h. Die Fahrzeuglenker verbrachten etwa 50% ihrer Fahrzeit in Staus. Die durch Stau und Verzögerungen verursachten wöchentlichen Kosten wurden von TRANSPORT FOR LONDON (2003) auf ca. £ 2 Mio. bis £ 4 Mio. (€ 2,8-5,6 Mio.) geschätzt.

Tabelle 4-2 zeigt die durchschnittliche Geschwindigkeiten, die Netzlänge und die Stauverzögerungen bei Betrachtung unterschiedlicher Eingrenzungen Londons.

Tabelle 4-2: Daten zur Stausituation in London im Jahr 2000

	Streckenlänge <i>Km</i>	durchschnittliche Spitzengeschwindigkeit <i>km/h</i>	Stauverzögerung (verlorene Sekunden pro Fahrzeugkilometer)		
			<i>Wochentag peak Periode</i>	<i>Wochentag off- peak Periode</i>	<i>Alle Perioden</i>
Zentral London	174	15,5	120	134,3	69,3
Inneres London	462	18	109,8	68,1	53,7
Äußeres London	1516	29,5	50,1	30,3	27,1
Großraum London	2151	25,0	65,8	45,5	35,7

QUELLE: DEPARTMENT OF TRANSPORT, 2002

Im Jahr 2000 wurde der RCOL Report 2000 erstellt, der die Möglichkeiten, die Effektivität und die Akzeptanz einer „Congestion Charge“ unter Rücksichtnahme der bevorstehenden Bürgermeisterwahl untersuchte. Die Studie kam zum Schluss, dass in der ersten Zeit unter einem neuen Bürgermeister ein einfaches Road-Pricing im Zentrum von London durchführbar wäre, das zu signifikanten Reduktionen des MIV führen würde.

Der Bürgermeister von London Ken Livingstone hatte Vorschläge für die Lösung dieses Problems in seiner Wahlkampfkampagne, die er nach seiner Wahl in die Tat umsetzte (TRANSPORT FOR LONDON, 2003).

Am 17. Februar 2003 wurde die „Congestion Charge“ als Teil eines Maßnahmenbündels eingeführt, das zum Ziel hatte, den Stau zu reduzieren und radikale Verbesserungen im Öffentlichen Verkehr durchzuführen, um somit die Verteilung von Gütern und Dienstleistungen zuverlässig, nachhaltig und effizient zu gestalten.

Technologische und organisatorische Ausgestaltung

Die Bezahlung der Maut erlaubt es den Benutzern, so oft wie an einem Tag erforderlich in die bemaute Zone einzufahren, in dieser Zone zu fahren und diese Zone wieder zu verlassen.

Es gibt keine Schranken oder Mautstationen um das bemaute Zentrum von London. Beim Londoner System muss vor dem erstmaligen Einfahren eine Registrierung des Fahrzeugs in einer Datenbank erfolgen. Zur Sicherstellung, dass es keine Trittbrettfahrer gibt, wurde ein System von Kameras in den bemaute Gebieten installiert (TRANSPORT FOR LONDON, 2003). Dieses Netzwerk besteht aus 203 Kameras, welche die Einfahrten und die Ausfahrten in das bzw. aus dem bemaute Gebiet auf den Straßen überwachen und jedes Nummernschild aufzeichnen (TRANSPORT FOR LONDON, 2003).

Nachdem nun das Nummernschild gelesen worden ist, wird diese Nummer mit den Nummern der registrierten Fahrzeuge in der Datenbank verglichen, um festzustellen, welche Fahrzeuge die Gebühr bereits gezahlt haben und welche noch nicht. Wenn festgestellt wird, dass das Fahrzeug die Gebühr schon bezahlt hat oder von der Maut befreit ist, wird das Bild nicht länger als 24 Stunden aufbewahrt (TRANSPORT FOR LONDON, 2003).

Um Mitternacht wird eine letzte Überprüfung der Datenbank vorgenommen, der Computer registriert die Nummern von Fahrzeugen, die ihrer Zahlungsverpflichtung nicht nachgekommen sind.

Verwendungszweck der Einnahmen

In einem Gesetz der Stadtregierung wurde verankert, dass die Einnahmen aus dem Projekt zu 100% für die Finanzierung des öffentlichen Verkehrs verwendet werden. Der Grund für diese Entscheidung war, dass von einem Ausbau der öffentlichen Verkehrsmittel die ganze Bevölkerung Londons profitieren würde (TRANSPORT FOR LONDON, 2003). In diesem Sinne wurden verschiedene Maßnahmen für die Verbesserung des öffentlichen Verkehrs getroffen, um den Verkehr einfacher, schneller und zuverlässiger zu gestalten. Die TfL (Transport for London) erhöhte die Anzahl der Busse auf den Hauptstraßen, es wurden neue Buslinien geschaffen und die Frequenz der Busse erhöht. Zusätzlich zu den Einnahmen aus dem Road-Pricing werden auch noch ca. £ 100 Millionen (ca. € 148 Mio.) für den Ausbau des öffentlichen Verkehrs von der TfL zur Verfügung gestellt (TRANSPORT FOR LONDON, 2003).

Art der Bepreisung

Die Höhe der Maut beträgt £ 5 (ca. € 7,4), wenn man bis 22 Uhr am Tag der Einfahrt bezahlt. Sie erhöht sich um weitere £ 5 (ca. € 7,4), wenn man zwischen 22 Uhr und 24 Uhr am Tag der Einfahrt bezahlt (TRANSPORT FOR LONDON, 2003). Die Bezahlung kann per Post, Telefon, Internet, SMS, Selbstbedienungsmaschinen, an Tankstellen oder in Geschäften erfolgen. Die Form der Bezahlung in Geschäften wird am häufigsten genutzt (35%) gefolgt von Internet und Telefon (20%) (DIX, 2004).

Die Strafe für ein Zuwiderhandeln gegen die Mautpflicht beträgt £ 80 (€ 117). Wird die Strafe innerhalb von 14 Tagen gezahlt, reduziert sie sich um £ 40 (€ 58,5). Sollte man aber die Strafe nicht innerhalb von 28 Tagen zahlen, erhöht sie sich auf £ 120 (€ 176) und es wird eine Anzeige an den Besitzer des Fahrzeugs geschickt. Sollte der Besitzer weiter nicht zahlen, muss er mit einer Gerichtsverhandlung rechnen (TRANSPORT FOR LONDON, 2003). In den ersten Monaten wurden 250.000 Strafzettel verteilt, von denen 20 Prozent zu Rücksprachen führten, 2% wurden angefochten (BOWERS, 2004).

Einstellungen der Interessensgruppen/Akzeptanz/Einbindung

Umfragen vor der Einführung kamen zu dem Ergebnis, dass es eine hohe Akzeptanz für ein Road-Pricing-System gibt. Die Londoner lehnten die Folgen der Staus und der Verzögerung im Zentrum der Stadt ab (TRANSPORT FOR LONDON, 2003). Auch nach der Einführung der Congestion Charge ist die Akzeptanz hoch und steigt weiter. Eine Telefonumfrage mit 1000 Befragten hat ergeben, dass 51% die „Congestion Charge“ unterstützen und 73% glauben, dass sie sehr effektiv und fair eingesetzt wird, um den Verkehr zu reduzieren (DIX, 2004). Die Geschäftsleute im Zentrum von London geben an, dass die Einnahmen aufgrund des Road-Pricing zurückgegangen seien, da aber die meisten Kunden mit dem öffentlichen Verkehr anreisen, ist möglicherweise ein anderer Grund (pessimistische Einstellungen aufgrund des Irak Krieges) plausibler (BOWERS, 2004).

Auswirkungen des Road-Pricing

Das Road-Pricing-System in London hat Änderungen im Modal Split bewirkt. Die Anzahl der Busbenutzer stieg gegenüber dem Jahr vor der Einführung um 29.000 Benutzer (TRANSPORT FOR LONDON, 2004).

Das Beispiel London brachte vor allem zwei zentrale Erfahrungen nach dem ersten Jahr der Implementierung. Zum Ersten sind die Preis-Elastizitäten der Nachfrage im Allgemeinen deutlich höher als Studien vor der Einführung prognostiziert hatten. Die Kehrseite der gleichen Aussage ist, dass die Einnahmen aus dem Road-Pricing dementsprechend geringer waren als vorab prognostiziert (siehe Tabelle 4-3). Zum zweiten übertraf im Falle Londons der Implementierungsnutzen bereits ein Jahr nach Einführung die Kosten. Nutzen während des ersten Jahres werden von GOODWIN (2003) mit £ 180 Mio. (rund € 270 Mio.) beziffert, während die Kosten bei £ 130 Mio. (rund € 195) liegen.

Tabelle 4-3: Erfahrungen mit der Londoner Stadtmaut, ein Jahr nach der Implementierung

	erwartet	tatsächlich
Zeitverzögerungen	-20%	-30%
Nettoeinnahmen (erstes Jahr)	£130 Mio. (rd. € 195 Mio.)	£68 Mio. (rd. € 102 Mio.)

QUELLE: GOODWIN, 2003 und DIX, 2004.

Eine Studie des TfL (Transport for London) aus dem Jahr 2003 besagt, dass die Reisegeschwindigkeit im bemauteuten Gebiet gestiegen ist. Es kam zu einer Reduktion der Zeitverzögerung innerhalb der Mautzone um 30% gegenüber dem Jahr davor (ITS, 2004). Die Anzahl der bemauteuten Fahrzeuge fiel innerhalb des ersten Jahres um 27% (TRANSPORT FOR LONDON, 2004).

Die Reisezeit in, aus und durch die Tarifzone ging um 14% zurück, die Verlässlichkeit der erwarteten Reisezeit stieg um 30%. Die Fahrer verbringen weniger Zeit in Staus, die Ausweichverkehre konnten gering gehalten werden und die Verlässlichkeit und Pünktlichkeit der Busse konnte gesteigert werden. Die Wartezeiten im ÖV wurden um ein Drittel verkürzt, die Kapazitäten konnten um 11.000 Plätze ausgebaut werden, wodurch zusätzliches Gedränge vermieden werden konnte. Die Mehrheit jener Pkw-Fahrer, die ihr Verhalten geändert haben, sind auf den ÖV umgestiegen (50-60%), 20-30% wählten eine Route um die Zone und 15-25% sind auf andere Verkehrsmittel wie Taxi usw. umgestiegen (DIX, 2004).

4.1.5 USA

Hintergrund und Ziele

Im Zuge des „Transportation Equity Act for the 21st Century“ (TEA 21) aus dem Jahr 1998 wurde das „Value Pricing Pilot Program“ gestartet, das es den teilnehmenden Bundesstaaten oder Organisationen ermöglicht, individuelle Mautstrecken zu betreiben und „HOT-Lanes“ (High Occupancy Toll) freizugeben. Ziel des „Value Pricing Programs“ ist es, den Einfluss von „Value Pricing“ auf die Nutzungseffizienz, die Stauhäufigkeit, den Treibstoffverbrauch und die Luftqualität besser zu verstehen. (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION 2001, 6ff).

So gibt es in den USA eine Vielzahl an Mautstrecken, die vornehmlich der Finanzierung dienen. Bei manchen Mautstrecken geht es aber auch darum, lenkend auf den Verkehrsfluss einzuwirken, um die Straßennutzung effizienter zu machen und auch um eine Verbesserung der Luftqualität und Lärmemissionen zu erreichen. Bei 130 der US-Mautsysteme wird die Maut elektronisch eingehoben (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION 2001, 9). Betrieben werden die Mautstrecken meist von privaten Unternehmen, wobei die Finanzierung von Mautstrecken auch zum Teil von der öffentlichen Hand erfolgt.

Im Folgenden wird beispielhaft auf das Road-Pricing-System der State Route 91 näher eingegangen.

State Route 91 in Orange County, Kalifornien:

Technologische und organisatorische Ausgestaltung

Die SR 91 in Orange County, Kalifornien, ist das erste variable Road-Pricing-System (alle Kraftfahrzeuge) in den USA. Ziel ist der reibungslose Ablauf des Verkehrs. Der Abschnitt mit einer Länge von circa 16 km wird von der privaten "California Private Transportation Company" (CPTC) betrieben und wurde am 27. Dezember 1995 eröffnet. Die CPTC hat das Land und die Nutzung auf 35 Jahre vom Staat geleast und tritt das Nutzungsrecht nach dieser Zeit wieder ab (SULLIVAN 2000, 4).

Zusätzlich zu den mautfreien Spuren werden in jede Richtung je zwei Expressspuren inklusive einer HOV3+ (High Occupancy Vehicle) Spur geführt. Dabei handelt es sich um einen eigenen Fahrstreifen für Fahrzeuge mit mehr als drei Personen²³. Das System arbeitet vollautomatisch, was Geschwindigkeiten von 65 Meilen pro Stunde ermöglicht. Um den Express-Fahrstreifen benützen zu können, muss man sich bei der "California Private Transportation Company" unter Angabe aller Fahrzeuge und Kennzeichen registrieren lassen und erhält den sogenannten „FasTrak-Transponder“. Dieser muss an der Windschutzscheibe befestigt werden und ermöglicht eine reibungslose Abbuchung vom FasTrak Konto, auf dem im Vorhinein ein Betrag eingezahlt werden muss. Bei FasTrak handelt es sich um ein Mikrowellensystem. Die Einhaltung der Bezahlung durch die FasTrak Transponder wird mittels Fotografie der Kennzeichen gewährleistet. Dies erlaubt Abbuchungen vom Konto auch dann, wenn der FasTrak Transponder nicht funktionieren sollte (SULLIVAN 2000, 5).

Art der Bepreisung

Der Preis variiert auf 2 Arten: stündlich ändert sich der Preis je nach Verkehrsbelastung; Fahrzeuge mit mindestens 3 Insassen zahlen nur die Hälfte. Die Unterschiede im Preis sind dabei beträchtlich. Bei „Exhibit 1J“ variierten die Preise 2000 zwischen US\$ 0,75 (ca. € 0,7) zu Zeiten der niedrigsten Verkehrsnachfrage und US\$ 3,75 (ca. € 3,4) an Freitagnachmittagen. Bei unerlaubtem Fahren auf den

²³ Die ordnungsmäßige Benützung der HOV3+ Spur wird durch die California Highway Patrol und durch Videoüberwachung gewährleistet (ARDFA 1999)

Expressspuren ohne registriert zu sein, fallen zusätzlich zur Maut Gebühren zwischen US\$ 100 (ca. € 0,91) und US\$ 500 (ca. € 455) an (SULLIVAN 2000, 4f).

Einstellungen der Interessensgruppen/Akzeptanz/Einbindung der Betroffenen

Zwei Schlüsselfaktoren, die zur öffentlichen Akzeptanz des Projekts beigetragen haben, sind einerseits, dass die Benutzung der mautpflichtigen Expressfahrstreifen freiwillig ist und andererseits, dass die Fahrstreifen im Vergleich zu anderen in besserem Zustand gehalten werden, für diejenigen, die sie finanzieren. Ein weiterer Grund für Fahrer die Expressfahrstreifen zu benutzen, ist das Gefühl erhöhter Sicherheit und erleichterter Fahrbedingungen (SULLIVAN 2000, 13).

Auswirkungen des Road-Pricing

- Verhaltensänderungen/ Auswirkungen auf Verkehrsaufkommen

Durch den neuen Korridor erhöhte sich der Verkehr in der gesamten Region in den ersten Monaten drastisch, wobei die meisten Fahrzeuge mit nur einer Person besetzt waren, gleichzeitig aber der HOV3+ Anteil um 40% dramatisch stieg, vor allem, weil deren Benutzung anfangs gratis war. Bis zum Sommer 2000 gab es fünf generelle Mauterhöhungen, wobei die erste Erhöhung im Jänner 1997 zu einem signifikanten und permanenten Rückgang im Zuwachs der Expressspurbenutzung geführt hat. Im Jänner 1998 wurde für HOV3+ Fahrzeuge, die bis zu diesem Zeitpunkt keine Maut zu bezahlen hatten (jedoch ebenfalls mit einem FasTrak Transponder ausgestattet sein mussten), ebenfalls eine Maut eingeführt. Obwohl HOV3+ Fahrzeuge nur 50% der normalen Maut zu bezahlen haben, ging ca. ein Drittel auf die mautfreien Spuren der SR 91 über (SULLIVAN 2000, 17f). Die Nachfrageelastizität für geringe Änderungen der Mauthöhe wurde mit -0,7 ermittelt. Dabei wird aber nur die Preisänderung betrachtet; der Einfluss auf das Verkehrsaufkommen auf den mautfreien Spuren und die dadurch möglichen Second Order-Effekte wurden nicht berücksichtigt (SULLIVAN 2000, 147).

Durch die Einführung der gebührenpflichtigen Express Lanes konnte ein merklicher Anstieg der Benutzung der HOV3+ Fahrstreifen bei Pendlern jedoch kein merklicher Anstieg bei Pendlerbussen und -zügen im Korridor festgestellt werden (SULLIVAN 2000, 54ff).

- Auswirkungen auf das kommunale Verkehrsbudget

Die jährlichen Gesamterlöse und Aufwendungen des Betrieb der Express Lanes durch CPTC sind in Tabelle 4-4 dargestellt (SULLIVAN 2000, 6). Während sich die Gesamterlöse zwischen 1996 und 1999 beinahe verdreifacht haben, sind die Aufwendungen in diesem Zeitraum konstant geblieben.

Tabelle 4-4: Jährlich Erlöse und Aufwände von CPTC

Jahr	Gesamterlöse		Aufwendungen gesamt	
	in Mio. US\$	in Mio. €	in Mio. US\$	in Mio. €
1996	7,1	ca. 5,9	6,3	ca. 5,2
1997	13,9	ca. 11,6	9,1	ca. 7,6
1998	20,1	ca. 16,8	8,7	ca. 7,3
1999	19,5	ca. 16,3	9,1	ca. 7,6

QUELLE: SULLIVAN 2000, 6

4.1.6 Überblick über untersuchte Road-Pricing-Systeme

In den vorhergegangenen Abschnitten wurden existierende urbane Road-Pricing-Systeme beschrieben. In Tabelle 4-5 werden die ermittelten Resultate zusammengestellt.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die beiden Hauptziele für die Einführung von urbanem Road-Pricing bisher die Finanzierung von Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen und die Reduktion von Staus bzw. die Erhöhung der Reisegeschwindigkeit in den bemauteuten Gebieten waren.

Die untersuchten Städte unterscheiden sich in den verwendeten Systemen nicht wesentlich. In den meisten Fällen kann die Maut sowohl manuell als auch elektronisch bezahlt werden. (Bei der manuellen Bezahlung werden Mauthäuschen verwendet.)

Die verwendeten elektronischen Systeme unterscheiden sich nur gering. Die meisten Systeme verwenden eine On-Board-Unit bzw. Transponder und einen straßenseitigen Empfänger, welcher die vorbeifahrenden Fahrzeuge erfasst und die Informationen an einen Zentralrechner weiterleitet. Die Bezahlung kann auf verschiedene Weise durchgeführt werden.

Eine Ausnahme stellt das in London verwendete System dar. Bei diesem System wird auf eine On-Board-Unit verzichtet. Die Benutzer müssen sich auf einer Datenbank registrieren lassen. Kameras erfassen alle Fahrzeuge im bemauteuten Gebiet. Die Informationen werden wiederum an einen Zentralcomputer gesendet, der diese mit der Datenbank vergleicht.

Die Höhe des Road-Pricing wird verschieden bemessen. Manche Systeme verwenden tageszeitabhängige Bemessungsgrundlagen, andere besitzen einen „flat-rate“ Satz (Pauschaltarif), wieder andere sind auf Fahrzeuge mit weniger als 2 Insassen beschränkt. Die Verwendung der Einnahmen ist meist eng mit den verfolgten Zielen verknüpft. In den meisten Fällen werden die Einnahmen für den Ausbau des Straßensystems oder des öffentlichen Verkehrs verwendet.

Die Informationen über die Einstellung von Betroffenen weisen eine hohe Streuung auf. Tatsache ist, dass die Einstellung der Pkw-Nutzer/innen sehr stark vom verwendeten System, bzw. von der Partizipation in der Planungs- und Einführungsphase abhängig ist. Wesentlich ist die Festlegung und transparente Darlegung der Mittelverwendung.

Abschließend ist zu den Auswirkungen der Road-Pricing-Systeme festzuhalten, dass die verwendeten Systeme, die bei ihrer Einführung angepeilten Ziele (z.B. Reduktion von Staus, Umstieg auf den ÖV, Reduktion der Umweltbelastungen) weitgehend erreicht haben.

Tabelle 4-5: Vergleich der Charakteristika der untersuchten urbanen Road-Pricing-Systeme

Gebiet	Ziele	Anwendungsbereich	Organisatorische und technische Ausgestaltung	Art der Bepreisung	Verwendungszweck	Akzeptanz	Auswirkungen
Trondheim	Finanzierung	Stadtgebiet von Trondheim	manuell seit 2001 auch elektronisch	tageszeit-abhängig (€ 0,88 - 1,06)	82% für Infrastruktur- investitionen und 18% für den öffentlichen Verkehr	negative Haltung sank von 72% auf 48%	4% Verkehrs- reduktion, € 25 Mio. Einnahmen
Oslo	Finanzierung	Innenstadt von Oslo	manuell und elektronisch	€ 1,48 pro Einfahrt fix	Finanzierung des Straßenbaus	niedrige Akzeptanz (55% negativ)	5% Verkehrs- reduktion, € 80 Mio. Einnahmen
Singapur	Reduktion von Staus	725 Hektar des Stadtgebietes	manuell und seit 98 elektronisch	SG\$ 0,5 - 3 (€ 0,25 - 1,5) ERP tageszeitabhängig	Verbesserung des öffentlichen Verkehrs	hohe Akzeptanz durch Einbindung der Bevölkerung	erhöhte Reise- geschwindigkeit; ERP 3% Verkehrsreduktion
London	Reduktion von Staus	Innenstadt Londons	elektronisch mit Kameras	abhängig vom Zeitpunkt der Bezahlung: 5-10 Pfund (€ 7,4 - 14,8)	Finanzierung des öffentlichen Verkehrs	hohe Akzeptanz	Reduktion des MIV um ca. 30%
SR91 Orange County	zeitlich effiziente Nutzung der Straße und rasche Finanzierung	Abschnitt der SR91 mit einer Länge von etwa 16 km	vollelektronisch, parallel zu Gratisfahrstreifen	nach Zeit und Besetzungsgrad (zwischen ca. € 0,7 und € 3,4)	Straßen- finanzierung	überwiegend positiv, weil die Benutzung der Mautstrecke freiwillig ist und sie in gutem Zustand gehalten wird	- höherer Besetzungs-grad - Nachfrage- elastizität bei geringen Preis- änderungen: -0,7

QUELLE: Eigene Darstellung

4.2 Bisherige Erfahrungen mit Pkw-Road-Pricing im Überlandlandbereich

Road-Pricing-Systeme auf Überlandstrecken für den Pkw-Verkehr sind weit verbreitet und weisen eine schon sehr lange Geschichte auf. So besaß England z.B. 1820 etwa 40000 km an öffentlichen und privaten Mautstrecken (LAY 1994, 111ff). Heute findet man Strecken, auf denen Road-Pricing zur Anwendung kommt z.B. in Ägypten und Kamerun, Malaysia und Korea, Australien und den USA (ÖAMTC, 2003a). In Europa findet man Pkw-Road-Pricing etwa in Frankreich, Italien, Spanien, Portugal, Slowenien, Polen und Griechenland.

Aus der Fülle von Beispielen wurden die Länder Österreich, Frankreich, Italien und Spanien ausgewählt. Österreich wurde untersucht, um aufzuzeigen in welcher Form Pkw-Road-Pricing bereits in diesem Land existiert. Frankreich, Italien und Spanien wurden ausgewählt, einerseits, weil diese Länder eine längere Tradition in der Bemaution von Straßen aufweisen und große Teile des (höherrangigen) Straßennetzes bemaution sind und andererseits, weil hinsichtlich der untersuchten Gesichtspunkte Informationen für diese Länder zu Verfügung stehen. In all diesen Ländern wird das höherrangige Straßennetz durch die Einhebung von Mauten zumindest teilfinanziert (HERRY 2001, 2). In den nicht untersuchten Ländern Europas existiert interurbanes Road-Pricing für Pkw nur für bestimmte Streckenabschnitte wie beispielsweise in der Schweiz, Polen oder Griechenland (ca. 2,2% des gesamten Straßennetzes).

4.2.1 Österreich

Hintergrund und Ziele

Österreichs Topographie ist geprägt von den Alpen, was teilweise zu besonderen Bedürfnissen im Straßenbau führt. So ist im Besonderen öfters die kostenintensive Errichtung von Brücken oder Tunnel erforderlich. Ein Viertel des bemautionen Abschnitts der A 10 Tauernautobahn besteht z.B. aus Brücken und Tunnel. Aufgrund der geographischen Lage ist Österreich auch ein Transitland.

Pkw-Road-Pricing wird in Österreich ausschließlich auf bestimmten Streckenabschnitten eingesetzt, deren Errichtung und Erhaltung besonderer Investitionen oder technischer Lösungen bedürfen. So besteht das österreichische Autobahnen- und Schnellstraßennetz aus 2.024,5 km, von denen zur Zeit nur 227,2 km bemaution sind (ASECAP, 2003c). Bisher kommt Lkw- und Pkw-Road-Pricing in Österreich als reines Finanzierungsinstrument für Straßenbau und –erhaltung zum Einsatz.

Technologische und organisatorische Ausgestaltung

Bei der organisatorischen Ausgestaltung des Road-Pricing muss zwischen dem höherrangigen und dem niederrangigen Straßennetz unterschieden werden.

In Österreich ist die Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) mit den Tochtergesellschaften ÖSAG (Österreichische Autobahnen- und Schnellstraßen-Aktiengesellschaft) und ASG (Alpen Straßen Aktiengesellschaft) verantwortlich für den Bau, und die Erhaltung von Straßeninfrastruktur und für die Einhebung der Maut auf dem höherrangigen Straßennetz. Die ASFINAG ist eine Gesellschaft des Bundes, der 1997 auch ein Fruchtgenussrecht an den Einnahmen aus dem Road-Pricing auf dem höherrangigen Straßennetz übertragen wurde. Die Mautentgelte und die sonstigen Bedingungen für die Benützung der Strecken werden durch Erlass des Bundesministers für Verkehr, Infrastruktur und Technologie im Einvernehmen mit dem Bundesminister für Finanzen festgelegt (ASFINAG/ASG/ÖSAG 2002, 3).

Für die Mautstrecken des niederrangigen Straßennetzes gibt es unterschiedliche Betreibergesellschaften. Road-Pricing (für alle Kraftfahrzeuge) kommt nur dort zur Anwendung, wo besondere Erfordernisse im Straßenbau besonders hohe Kosten verursachen.

Liste der wichtigsten Mautstrecken Österreichs (ÖAMTC, 2003b):

- A 9 Phyrn Autobahn (Mautstrecke: Bosruck/Gleinalm)
- A 10 Tauern Autobahn (Mautstrecke: Tauern/Katschberg)
- A 11 Karawanken Autobahn (Mautstrecke Karawanken)
- A 13 Brenner Autobahn (Mautstrecke Brenner)
- S 16 Arlberg Schnellstraße (Mautstrecke Arlberg)
- Großglockner Hochalpenstraße (Salzburg/Kärnten)
- Gerlos Alpenstraße (Salzburg)
- Silvretta Hochalpenstrasse (Tirol/Vorarlberg)
- Felbertauernstraße
- Timmelsjoch Hochalpenstraße

Auf den Mautstrecken Österreichs sind Mautstellen errichtet, an denen die Maut manuell entrichtet werden kann. Die Bezahlung an den Mautstellen kann mit Bargeld, Kreditkarten, Tankkarten und an manchen Mautstellen mit einer österreichischen Maestro-Karte erfolgen (ASFINAG/ASG/ÖSAG 2002, 12).

Für Benützer einer Zeitkarte besteht an bestimmten Hauptmautstellen der A 9 Phyrn Autobahn, der A 10 Tauern Autobahn, der A 13 Brenner Autobahn und der S 16 Arlberg Schnellstraße die Möglichkeit der Benutzung einer Videomaut-Spur. Besitzer einer Videomaut-Jahreskarte für Pkw ohne Anhänger können ohne anzuhalten mit einer Geschwindigkeit von ca. 15 km/h über einen automatischen gesteuerten Fahrstreifen passieren, indem sie anhand ihres Kfz-Kennzeichens identifiziert werden. Das System funktioniert ohne fahrzeugseitige Sondereinrichtungen wie On Board Units; das Kennzeichen wird vielmehr durch einen Infrarotblitz aufgenommen und automatisch ausgewertet. Fährt ein Fahrzeug ohne gültigen Zeitkartenkontrakt in die Videomautspur ein oder kann das Kennzeichen nicht ermittelt werden, erfolgt eine Umleitung mittels Schranken zur manuell besetzten Mautstelle (ASFINAG, 2003a).

Art der Bepreisung

Auf den österreichischen Mautstrecken gibt es keine Differenzierung der Höhe der Straßenbenützungsgebühr nach Tageszeit oder Verkehrsaufkommen. Einzelne niederrangige Hochalpenstraßen, auf denen eine Maut zum Einsatz kommt, sind in der Nacht und/oder im Winter gesperrt.

Tabelle 4-6: Fahrzeugkategorien im österreichischen Mautsystem auf höherrangigen Straßen

Kategorie 1	Alle Kraftfahrzeuge mit einem höchst zulässigen Gesamtgewicht bis einschließlich 3,5 Tonnen. Für Anhänger, die von mehrspurigen Kraftfahrzeugen gezogen werden, deren höchstes zulässiges Gesamtgewicht nicht mehr als 3,5 Tonnen beträgt, ist keine Maut zu entrichten
Kategorie 2	Kraftfahrzeuge mit einem höchst zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 Tonnen und 2 Achsen.
Kategorie 3	Kraftfahrzeuge mit einem höchst zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 Tonnen und 3 Achsen.
Kategorie 4	Kraftfahrzeuge mit einem höchst zulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 Tonnen und 4 oder mehr Achsen.

QUELLE: ASFINAG/ÖSAG/ASG 2002, 6

Für Gesamtstrecken des höherrangigen, bemautes Straßennetzes ist die Bepreisung für Kraftfahrzeuge mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von weniger als 3,5 t, wie in Tabelle 4-7 angegeben, festgelegt.

Tabelle 4-7: Tarife der Bemautes für Pkw in Österreich (in €)

Kartenart	Gleinalm	Bosruck	Tauern/ Katschberg	Brenner	Arlberg Straßentunnel	Karawanken
Einzelfahrt	7,50	4,50	9,50	8,00	8,50	6,50
Jahreskarte		87,00	87,00	87,00	87,00	
Jahreskarte (Pendler)*	33,50	33,50	33,50	33,50	33,50	
Monatskarte				33,50		
Wertkarte**						58,00
10-Fahrten- Monatskarte***						21,50

QUELLE: ASFINAG/ÖSAG/ASG 2002, 7ff

* Pendler: der Erwerb einer Pendlerkarte bedarf des Nachweises, dass der Weg von Wohnort zum Arbeitsplatz am besten über die Mautstrecke zurückgelegt werden kann

** Wertkarte: eine Magnetstreifenkarte zur Abbuchung mit einem im Voraus zu entrichtenden Kaufpreis, die die Benützung der Mautstrecke zu einem geringeren Tarif als dem Einzelfahrttarif ermöglicht

*** 10-Fahrten-Monatskarte: berechtigt zu 10 Fahrten innerhalb von 30 Tagen zu einem verringerten Preis

Einstellungen der Interessensgruppen/Akzeptanz/Einbindung der Betroffenen

Im Jahre 1991 wurde im Rahmen einer Studie zur Voruntersuchung zum Thema Maut in Österreich die Einstellungen zu einer Pkw-Maut untersucht (HERRY und DIETER 1995, 32f). 64% der Pkw-Nutzer/innen, die große Teile ihrer Verkehrsleistung im Überland erbringen, waren prinzipiell für die Einführung einer Straßenmaut. Die Zustimmung zu unterschiedlichen Mautformen variierte aber beträchtlich: 80% der Befragten sprachen sich gegen eine Generalmaut aus, 77% waren gegen die Einführung einer Hochleistungsnetzmaut; eine Autobahnmaut fand 43% Zustimmung während sich 64% für eine Ausländer- oder Transitmaut aussprachen.

Auswirkungen des Road-Pricing

Für Österreich liegen Ergebnisse einer Untersuchung vor, welche Auswirkungen die Einführung einer generellen Autobahnmaut an Werktagen hätte. Grundsätzlich würden 71% der Befragten auch trotz Maut die Autobahn benutzen, 19% würden die Route ändern, 5% würden das Verkehrsmittel

wechseln, 3% würden die Fahrhäufigkeit reduzieren und bei 2% würde es zu einer Zielsubstitution kommen (HERRY und DIETER 1995, 46).

4.2.2 Italien

Hintergrund und Ziele

Pkw-Road-Pricing ist in Italien auf Autobahnen beschränkt. Bereits in den 1920er Jahren wurde in Italien die Gebührenpflicht auf Autobahnen eingeführt. Seit Ende des Zweiten Weltkrieges wurde das italienische Autobahnnetz kontinuierlich ausgebaut und das schon vorhandene Streckennetz wurde erweitert. 86,2% des Autobahnnetzes werden von einer Gruppe von Konzessionsgesellschaften verwaltet und sind gebührenpflichtig. Die Abschnitte des höherrangigen Straßennetzes, die nicht mautpflichtig sind, werden von der staatlichen ANAS (Ente Nazionale per le Strade) verwaltet (AISCAT 2001, 8).

Ziel des Road-Pricing ist die rasche Finanzierung der Autobahnen nach dem Verursacherprinzip (AISCAT, 2003).

Technologische und organisatorische Ausgestaltung

Die Kompetenzen in Bezug auf die Autobahnen wurden vom „Ministero dei Lavori Pubblici“ größtenteils an die ANAS delegiert. Dieser staatlichen Straßengesellschaft wurden Organisations- und Verwaltungsautonomie zuerkannt, jedoch blieb sie, was die programmatischen Rahmenbedingungen betrifft, unter der Kontrolle des Ministeriums. Kernprinzip der Autobahnverwaltung ist jenes der „Konzession“. Das Autobahnnetz ist somit unter einzelnen Lizenzinhabern aufgeteilt, was durch bilaterale Verträge mit der ANAS geregelt ist. Diese Verträge beinhalten unter anderem die Rechtsgültigkeit, den Finanzplan und die Rechte und Pflichten der Konzessionäre (ASECAP 2000, 16).

Die Bezahlung der Maut auf Autobahnen kann auf unterschiedliche Weise erfolgen: Man erhält bei der Auffahrt auf die Autobahn ein Ticket, welches beim Verlassen der Autobahn vorzuweisen ist und als Grundlage für die Mauthöhe dient. Die Maut kann dann bar oder mittels unterschiedlicher Karten bezahlt werden. Bei der Viacard handelt es sich um eine Magnetstreifenkarte, die entweder als Wertkarte im Vorhinein aufgeladen werden kann oder bei welcher der Betrag monatlich vom Konto abgebucht wird (AISCAT, 2003).

Seit 1990 gibt es in Italien auch ein vollelektronisches Mautsystem, TELEPASS, mit dem gegenwärtig 80% der italienischen Mautstationen ausgerüstet sind. Das System, das auf Mikrowellentechnologie basiert, ist Besitzern einer Viacard mit Abbuchungsauftrag vorbehalten. Dabei gibt es je einen speziellen TELEPASS-Fahrstreifen an den Mautstationen, was eine Abwicklung der Maut ohne Fahrstopp ermöglicht. Dabei ist eine On Board Unit an der Windschutzscheibe zu montieren. Die Erfassung des Fahrzeugs erfolgt elektronisch. TELEPASS stellt ein Supplement zur Viacard dar. Bei etwaigen Problemen mit dem elektronischen System kann mit der Viacard manuell bezahlt werden (AISCAT, 2003).

Art der Bepreisung

Die Mauthöhe ist grundsätzlich abhängig vom Fahrweg und der Fahrzeugkategorie. Dabei werden 5 Kategorien unterschieden:

Tabelle 4-8: Fahrzeugkategorien im italienischen Mautsystem

Kategorie 1 Kfz mit einer Höhe von höchstens 1,30 m, gemessen an der Vorderachse, und maximal 2 Achsen
Kategorie 2 Kfz mit einer Höhe von mehr als 1,30 m, gemessen an der Vorderachse, und maximal 2 Achsen
Kategorie 3 Kfz mit 3 Achsen
Kategorie 4 Kfz mit 4 Achsen
Kategorie 5 Kfz mit 5 oder mehr Achsen

QUELLE: AUTOSTRADE, 2003

Die Höhe der Maut pro Kilometer und Klasse ist auf den verschiedenen Autobahnen unterschiedlich. Sie hängt von den speziellen Gegebenheiten der Autobahn ab, etwa der topographischen Lage, und ist im Vertrag mit der ANAS geregelt (AISCAT, 2003). Für Fahrzeuge der Kategorie 1 beträgt die Mauthöhe aktuell circa € 0,05 pro Kilometer (ÖAMTC, 2003a).

Auswirkungen des Road-Pricing

- Verhaltensänderungen

In Italien ist Pkw-Road-Pricing in seiner jetzigen Form schon so lange präsent, dass von Verhaltensänderungen durch die Einführung von Pkw-Road-Pricing nicht gesprochen werden kann.

- Auswirkungen auf das öffentliche Verkehrsbudget

Im Jahr 2001 beliefen sich die Gesamteinnahmen der AISCAT aus Autobahngebühren auf € 4.135 Mio., wovon € 3.314 Mio. auf Autobahngesellschaften, € 136 Mio. auf den FCG (Fondo Centrale di Garanzia)²⁴ und € 685 Mio. auf die Mehrwertsteuer entfielen (AISCAT 2001, 5). Tabelle 4-9 zeigt die stetig wachsenden Gesamteinnahmen im italienischen Mautsystem zwischen 1990 und 1999.

Tabelle 4-9: Gesamteinnahmen im italienischen Mautsystem (in Mio. €)

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
1.711	1.875	2.023	2.056	2.236	2.423	2.483	2.657	2.810	2.972

QUELLE: ASECAP, 2003b

Die Einnahmen aus dem Road-Pricing stiegen im vergangenen Jahrzehnt kontinuierlich an. Dies ist hauptsächlich eine Folge des gestiegenen Verkehrsaufkommens. Road-Pricing auf Italiens Autobahnen ermöglicht deren Betrieb und Ausbau bei einem Minimum an staatlicher Unterstützung (ASECAP 2000, 16).

²⁴ Dient zur Unterstützung der Konzessionsgesellschaften in Krisenfällen.

- Auswirkungen auf Verkehrsaufkommen und Umwelt

Im Jahr 2001 betrug die Verkehrsbelastung durch Pkw auf den bemauteuten Autobahnen Italiens 55.886,8 Mio. Fahrzeug pro Kilometer und verzeichnete im Vergleich zum Jahr 2000 eine Zunahme von 4,1%. Von 1990 bis 2001 betrug trotz der Bemauteung die Zunahme mehr als 45% (AISCAT 2001, 2).

Tabelle 4-10: Verkehrsentwicklung auf den bemauteuten Autobahnen Italiens von 1990 - 1999

Jahr	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Millionen Fahrzeuge pro km	51.936	53.125	55.289	56.135	58.025	59.727	60.799	63.199	65.984	67.916
Anteil am Personenverkehr (in %)	77,1	77,6	77,7	78,0	77,7	77,4	77,4	77,2	77,0	76,5

QUELLE: ASECAP, 2003b

Es lässt sich ein klarer Trend zu steigendem Verkehrsaufkommen auf bemauteuten Autobahnen erkennen, der Anteil am Personenverkehr ist konstant geblieben. Dieser Trend erfolgt unter Road-Pricing, das im gesamten betrachteten Zeitraum eingehoben wurde.

4.2.3 Frankreich

Hintergrund und Ziele

Pkw-Road-Pricing kommt in Frankreich auf einem Großteil der Autobahnstrecken sowie bei manchen Tunnel zur Anwendung. Manche Stadtautobahnen sowie Autobahnen in manchen Regionen, sind ohne Maut nutzbar (INFO-AUTOROUTE, 2002).

Im Jahr 1955 war das konzessionierte Autobahnnetz in Frankreich nicht länger als 85 km, zu Beginn des Jahres 2000 hatte es eine Länge von 7.220 km erreicht (ASECAP 2000, 10). Zwischen 1990 und 2000 wurden durchschnittlich 280 km an neuen Autobahnen oder Erweiterungen bestehender Autobahnen pro Jahr gebaut, für die nächsten 10 – 20 Jahre sind 150 km jährlich vorgesehen (HERRY 2001, 2).

In Frankreich werden drei Gründe für die Einführung des Mautsystems genannt (INFO-AUTOROUTE, 2002):

- Finanzierung des gesamten Netzes
- Regulierung des Verkehrs und
- Verbesserung der Lebensqualität durch Verringerung der Umwelt- und Gesundheitsbelastungen

Auf Überlandsystemen erfolgt die Bepreisung unabhängig vom Verkehrsaufkommen, weshalb eine Regulierung des Verkehrs, wie sie als Ziel des Road-Pricing genannt ist, nur auf bestimmten urbanen Strecken eine Rolle spielen kann. Die Mauthöhe für Pkw hängt von Kategorien ab, die durch Achsenzahl und äußere Abmessungen definiert sind. 41% der Einnahmen werden für Neuinvestitionen ausgegeben, 17% fließen in Betrieb und Erhaltung, mit 4% werden große Reparaturen finanziert, und die Steueraufwendungen machen 22% der Gesamteinnahmen aus. 16%

entfallen auf die MwSt der Mauterträge, die seit Jänner 2001 von den Autobahngesellschaften zu entrichten ist (ASFA 2001).

Technologische und organisatorische Ausgestaltung

Das Autobahnssystem funktioniert ähnlich wie in Italien durch das Prinzip der Konzessionen. Das Autobahnnetzwerk wird von elf verschiedenen Gesellschaften betrieben (Bau und Erhaltung). Dem Staat unterstellte Behörden planen das nationale Straßensystem, bestimmt die Routen, die technischen Regelungen und stimmt die allgemeinen Betriebsbedingungen ab und kontrollieren die Steuerforderungen (ASECAP 2000, 10). Die Höhe der Maut wird von den Autobahngesellschaften vorgeschlagen, aber vom französischen Finanzministerium kontrolliert (ASFA, 2001).

Die Bezahlung der Maut kann auf verschiedene Arten erfolgen. Man kann bar bezahlen, es werden aber auch die meisten Kreditkarten und verschiedene Kunden- und Abokarten akzeptiert.

Art der Bepreisung

Der Großteil der Autobahnmaut in Frankreich ist abhängig vom Fahrweg und der Fahrzeugkategorie. Die genauen Preise je Kilometer und Kategorie von verschiedenen Konzessionären sind unterschiedlich (ASFA, 2002).

Die Höhe der Maut für Fahrzeuge der Kategorie 1 beträgt gegenwärtig etwa € 0,06 je Kilometer. Die Maut für Fahrzeuge der Kategorie 2 liegt über jener der Kategorie 1, jene von Kategorie 5 liegt unter dem Wert (ÖAMTC, 2003a). Tabelle 4-11 zeigt die Beschreibung der unterschiedlichen Kategorien.

Tabelle 4-11: Pkw-Kategorien im französischen Mautsystem

Kategorie 1	Kfz mit 2 Achsen und einer Höhe bis einschließlich 2 m, auch mit Anhänger mit einer Höhe bis 2 m. Das höchste zulässige Gesamtgewicht darf 3,5 t nicht übersteigen (PKW, PKW mit Gepäckanhänger).
Kategorie 2	Kfz mit einer Höhe zwischen 2 m und 3 m, auch mit Anhänger mit einer Höhe zwischen 2m und 3m. Das höchste zulässige Gesamtgewicht darf 3,5 t nicht übersteigen (Pkw mit Wohnwagenanhänger, die meisten Wohnmobile, kleinere Nutzfahrzeuge).
Kategorie 5	Motorräder, Beiwagen, Trike (dreirädrige Motorräder)

QUELLE: ASFA 2003

Auswirkungen des Road-Pricing

Von 1990 bis 2000 hat die Länge der bemauteten Autobahnabschnitte in Frankreich um 33,4% zugenommen. Gleichzeitig stiegen die Fahrzeuge pro km von 42,5 Millionen auf 65,8 Millionen, wobei der Anteil des Personenverkehrs von 80,9 % auf 80 % sank. Im gleichen Zeitraum verdoppelten sich die gesamten Mauteinnahmen in Frankreich, wie aus Tabelle 4-12 ersichtlich (ASECAP, 2003d).

Tabelle 4-12: Gesamteinnahmen im französischen Mautsystem (Mio. €)

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
17,0	18,5	20,1	21,8	23,4	24,9	26,5	28,3	30,7	33,9	35,1

QUELLE: ASECAP, 2003d

Im Betrachtungszeitraum sind sowohl die Mauthöhe, das Verkehrsaufkommen als auch die Autobahnlänge gestiegen.

4.2.4 Spanien

Hintergrund und Ziele

Road-Pricing in Spanien existiert in der Form von Mautgebühren, die für die Benützung von Autobahnen entrichtet werden müssen. Der Großteil des 2.250 km langen Autobahnnetzes entstand in den 60er und 70er Jahren. Diese Autobahnen wurden durch ein Konzessionssystem von privaten Unternehmen finanziert und gebaut (ASECAP 2000, 24). Anfang der 1980er Jahre änderte sich diese Politik und in Spanien wurde dazu übergegangen, zweispurige Straßen zu erbauen, die öffentlich finanziert wurden und auf denen keine Maut zu entrichten war und ist. Der Standard dieser Straßen ähnelt häufig dem von Autobahnen. Mittlerweile gibt es ca. 6.000 km solcher Straßen. Dieses zweigleisige System hat in Spanien zu massiven Diskussionen geführt, da Standortnachteile geortet wurden vor allem auch deshalb, weil die Verteilung von bemauteten und gratis nutzbaren hochrangigen Straßen regional sehr heterogen ist. Diese Problematik hat unter anderem dazu geführt, dass 1997 die Mauthöhe zumindest auf Teilen des Autobahnnetzes erheblich reduziert wurde (IZQUIERDO und VASSALLO 2000, 53ff). Durch die Vergabe von neuen Konzessionen soll das Autobahnnetz bis 2007 auf eine Länge von 2.700 km ausgebaut werden (ASECAP 2000, 24). Pkw-Road-Pricing auf Autobahnen in Spanien dient der Finanzierung der Straßeninfrastruktur. (IZQUIERDO und VASSALLO 2000, 56).

Technologische und organisatorische Ausgestaltung

Das Autobahnssystem in Spanien wird durch 17 Konzessionsgesellschaften und 3 Holdings betrieben, von denen eine im öffentlichen Besitz ist, die 100% der Aktien von 2 Konzessionsgesellschaften und 50% einer dritten kontrolliert (ASECAP 2000, 24).

In Spanien werden ein manuelles und ein elektronisches Mautsystem parallel betrieben. Beim manuellen System erhält man bei der Auffahrt auf die Autobahn ein Ticket, das beim Verlassen vorzuweisen ist. Die Bezahlung kann auf verschiedene Arten erfolgen. So kann manuell in bar oder mit den meisten Kreditkarten bezahlt werden (ÖAMTC, 2002b). Zusätzlich gibt es auch ein elektronisches Mautsystem: TELETAC, ähnlich wie TELEPASS in Italien (APPEL 2001, 7f).

Art der Bepreisung

Die Gebührenhöhe richtet sich nach der Fahrzeugkategorie, unterschieden werden drei Kategorien, die in Tabelle 4-13 dargestellt sind.

Tabelle 4-13: Pkw-Kategorien im spanischen Mautsystem

Kategorie I	Motorräder, Pkw, Pkw mit einachsigen Anhänger, Wohnmobile
Kategorie II	Pkw mit zweiachsigen Anhänger, Autobusse
Kategorie III	Pkw mit zweiachsigen Anhänger oder mehr, Busse mit vier Achsen oder mehr

QUELLE: ARBÖ, 2003

Die durchschnittliche Maut auf den Autobahnen wurde 1997 erheblich reduziert und betrug 1999 € 0,083 pro km, wie Tabelle 4-14 zeigt.

Tabelle 4-14: Durchschnittliche Mauthöhe in Spanien (in € pro km)

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
0,074	0,075	0,086	0,091	0,092	0,097	0,101	0,087	0,086	0,083

QUELLE: ASECAP, 2003a

Einstellungen der Interessensgruppen/Akzeptanz/Einbindung der Betroffenen

Gemäß einer Studie der ASETA (Asociación de Sociedades Españolas Concesionarias de Autopistas, Túneles, Puentes y Vías de Peaje) gaben 64% der Befragten an, dass sie die Mauteinhebung als fairstes Mittel der Finanzierung des höherrangigen Straßennetzes ansehen. 75% gaben an, dass sie glaubten, dass ein klarer Zusammenhang zwischen dem Bau von bemauteuten Autobahnen und der wirtschaftlichen Entwicklung einer Region besteht. Ein Großteil der Befragten fand es besser, den Bau einer Autobahn von privaten Gesellschaften durchzuführen und durch die Einhebung einer Maut finanzieren zu lassen, als anstehende Projekte so lange zu verschieben, bis eine öffentliche Finanzierung möglich wäre (IRQUIERDO und VASSALLO 2000, 60).

Auswirkungen des Road-Pricing

- Verhaltensänderungen

In einer Studie des Ministeriums für Staatliche Bauvorhaben aus dem Jahr 1999 wurde die kurzfristige Nachfrageelastizität im Hinblick auf die Autobahnmaut mit etwa $-0,3$ bestimmt, die langfristige Nachfrageelastizität mit $-0,45$. Die langfristige Elastizität ist größer, da sie den Nutzern/Nutzerinnen Zeit gibt, ihr Verhalten an Veränderungen der Mauthöhe anzupassen. Betrachtet man die unterschiedlichen Elastizitäten auf verschiedenen Autobahnen, so sind diese hauptsächlich vom Verkehrsaufkommen und dem Vorhandensein und der Qualität möglicher Ausweichstrecken abhängig. So konnte durch die Studie bestätigt werden, dass die Nachfrage weniger preissensibel in Korridoren mit weniger Verkehr ist und dass die Nachfrage umso unelastischer ist, je größer das Verkehrsaufkommen auf Ausweichrouten ist (IZQUIERDO und VASSALLO 2000, 61).

- Auswirkungen auf das staatliche Verkehrsbudget

Die gesamten Mauteinnahmen in Spanien entwickelten sich von 1990 bis 2000 wie in Tabelle 4-15 angegeben.

Tabelle 4-15: Gesamteinnahmen durch das spanische Mautsystem (in Mio. €)

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
547	623	699	714	767	823	865	929	1.004	1.116	1.179

QUELLE: ASECAP, 2003a

Die Gesamteinnahmen stiegen aufgrund des gestiegenen Verkehrsaufkommens 1997 an, trotz der durchschnittlichen Verringerung der Mauthöhe um 13,9%, gegenüber 1996.

Die Verkehrsentwicklung gestaltete sich im Zeitraum von 1990 bis 2000 wie in Tabelle 4-16 angegeben.

Tabelle 4-16: Verkehrsentwicklung auf den bemauteten Autobahnen Spaniens von 1990 - 1999

Jahr	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Millionen Fahrzeuge pro km	9.300	9.804	10.384	10.147	10.367	10.811	10.968	11.769	13.173	14.867
davon Anteil des Personenverkehrs (in %)	85	85	86	87	86	85	85	84	84	83

QUELLE: ASECAP, 2003a

4.2.5 Überblick über untersuchte Road-Pricing-Systeme

In Österreich kommt Road-Pricing im Überlandbereich nur bei bestimmten Streckenabschnitten zur Anwendung und dient der Finanzierung der Straßeninfrastruktur. Die Einhebung erfolgt grundsätzlich manuell, an bestimmten Hauptmautstellen ist für die Besitzer von Zeitwertkarten auch ein berührungsloses Videomautsystem eingerichtet.

In Italien und Spanien, wie auch in Frankreich und Portugal, kommt Road-Pricing auf einem Großteil der Autobahnen bzw. des höherrangigen Straßennetzes zur Anwendung. Vorrangiges Ziel ist die Finanzierung, weshalb die Mauthöhe auch nicht von zeitbezogenen oder emissionsbezogenen Kriterien abhängt. Dabei werden ein manuelles und ein elektronisches System parallel betrieben. Da die Road-Pricing-Systeme in diesen romanischen Ländern schon lange existieren, kann wenig darüber gesagt werden, welche Auswirkungen die Einführung von Road-Pricing hat, allerdings wurden meist auch keine Studien zu langfristigen Auswirkungen auf Verkehrsaufkommen, Gesundheit und Umwelt erstellt. In Spanien, wo Untersuchungen vorliegen, wird Road-Pricing von der Bevölkerung positiv bewertet.

Betrachtet man die Relevanz der untersuchten Systeme für Österreich, so ist ersichtlich, dass keines der Systeme mit Österreich vergleichbar ist. Auch können die bestehenden Systeme nur schwer mit einem möglichen zukünftigen System in Österreich verglichen werden, da es sich um historisch gewachsene Road-Pricing-Systeme handelt – eine Situation wie sie für Österreich nicht zutrifft. Dennoch lassen sich Erkenntnisse etwa aus der verwendeten Technologie und möglicher Weiterentwicklungen, der Einbindung der Betroffenen oder beispielsweise der unterschiedlichen Preissetzungen ziehen.

Tabelle 4-17: Vergleich der Charakteristika der untersuchten interurbanen Road-Pricing-Systeme

Land	Ziele	Anwendungsbereich	Technologische Ausgestaltung	Differenzierung der Mauthöhe	Mauthöhe/km	Akzeptanz	Auswirkungen
Österreich	Finanzierung	11,2% des höherrangigen Straßennetzes	manuell teilweise Videokerennungssystem	nach Fahrzeugkategorien	nicht fahwegabhängig		
Italien	Finanzierung	86,2% des höherrangigen Straßennetzes	manuell und mikrowellenbasiertes elektronisches System parallel	nach Fahweg und Fahrzeugkategorie	ca. € 0,05		
Frankreich	Finanzierung, Regulierung des Verkehrs und Verbesserung der Lebensqualität durch verminderte Umwelteinflüsse	Großteil des höherrangigen Straßennetzes	manuell und mikrowellenbasiertes elektronisches System parallel	nach Fahweg und Fahrzeugkategorie	ca. € 0,06		
Spanien	Finanzierung	Autobahnen aber nicht andere höherrangige Straßen	manuell und mikrowellenbasiertes elektronisches System parallel	nach Fahweg und Fahrzeugkategorie	ca. € 0,08	größtenteils positiv, weil es als fair und effizient angesehen wird	Nachfrageelastizität: - kurzfristig: -0,3 - langfristig: -0,45

QUELLE: Eigene Darstellung

5 Gestaltungsmöglichkeiten von Pkw-Road-Pricing-Systemen und rechtliche Rahmenbedingungen

Kapitel 5 gibt eine Übersicht der möglichen Road-Pricing-Systeme mit ihren organisatorischen und technologischen Gestaltungsmöglichkeiten. Es werden die Systemansätze und die Organisationsformen dargestellt, technologische Spezifikationen werden anhand des Beispiels Lkw für Österreich und Deutschland aufgezeigt und münden in eine Gegenüberstellung der beiden Grundsysteme. Abschnitt 5.6 geht auf die für die Einführung eines Pkw-Road-Pricing Systems mit bestimmter Ausprägung relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen Österreichs und der EU ein. Die Ergebnisse dieses Kapitels bilden den Ausgangspunkt für die Erstellung der Planungsvarianten.

5.1 Systemansätze

Die Road-Pricing-Systeme können danach unterschieden werden, ob die Lokalisierung einer straßenseitigen Infrastruktur bedarf oder nicht. Zu ersterer Gruppe gehören offene und geschlossene Systeme, zu letzteren zählt das autonome System. Die Systeme werden im Folgenden beschrieben.

Offenes System

Die Lokalisierung der Fahrzeuge erfolgt punktuell, wobei am Beginn und am Ende jedes gebührenpflichtigen Abschnittes eine Mautstation oder andere Erfassungseinheit steht. Offene Systeme eignen sich demnach zur Einhebung von Gebühren für:

- Einzelne Netzteile: Beispielsweise Brücken oder Tunnels
- Einen Netzabschnitt: Beispielsweise der Streckenabschnitt zwischen zwei Knoten
- Einen Korridor: Alle Straßen innerhalb eines bestimmten Gebietsstreifens, beispielsweise alle Nord-Süd-Transitrouten durch Österreich
- Ein gesamtes Straßennetz: Dabei wird das Straßennetz in einzelne gebührenpflichtige Abschnitte unterteilt, beispielsweise ist die neue Lkw-Maut für Österreich in dieser Art gestaltet

Geschlossenes System

Die Lokalisierung der Fahrzeuge erfolgt punktuell an jeder Ein- und Ausfahrt des gebührenpflichtigen Straßennetzes mit einer Mautstation oder einer anderen Erfassungseinheit. Geschlossene Systeme eignen sich demnach zur Einhebung von Gebühren für:

- Ein bestimmtes Straßennetz oder einen bestimmten Netzteil: Beispielsweise alle Autobahnen eines Gebietes wie in Italien
- Zonen und Kordone: Alle Straßen innerhalb einer definierten Zone oder eines ringförmig abgesperrten Gebietes (=Kordon), beispielsweise ein Stadtkerngebiet oder der Zentralraum einer Stadt wie in Oslo, Trondheim und London.

Autonomes System

Die Lokalisierung der Fahrzeuge erfolgt satellitengestützt und ist im Gegensatz zu offenen und geschlossenen Systemen unabhängig von straßenseitiger Infrastruktur. Es kann grundsätzlich für

jedes beliebige Zielgebiet festgestellt werden, ob und wie lange ein Fahrzeug das gebührenpflichtige Straßennetz benützt. Autonome Systeme eignen sich demnach zur Einhebung von Gebühren für:

- Große Straßennetze, wie beispielsweise das hochrangige Straßennetz von Deutschland
- Zonen und/oder Regionen: Alle Straßen in einem bestimmten Gebiet

5.2 Organisationsformen

Unter Organisationsform wird hier die grundsätzliche Systemgestaltung bei der Erfassung, Einhebung und Kontrolle von Straßenbenutzungsgebühren verstanden. Auf die Unterteilung der Road-Pricing-Systeme nach ihrem Raumbezug wurde bewusst verzichtet, da alle vorgestellten Organisationsformen sowohl für städtische Straßen als auch für Überlandstraßen angewendet werden können.

5.2.1 Road-Pricing-Systeme mit Mautstationen

Die meisten der gegenwärtig verwendeten Road-Pricing-Systeme für hochrangige sowie städtische Straßennetze basieren nach wie vor auf dem Konzept der punktuellen Fahrzeugerfassung mit verschiedenen Arten von Mautstationen. Die ursprünglich ausschließlich manuell betriebenen Mautstationen werden allerdings vermehrt mit elektronischen Systemen zur automatischen Fahrzeugerfassung und Einhebung der Gebühren nachgerüstet.

Erfassung

Die Fahrzeuge werden mit jeweils einer Mautstation pro Fahrstreifen manuell oder mit einem automatischen Fahrzeug-Identifikationssystem erfasst. Da beim offenen System immer nur der zuletzt befahrene Abschnitt zu bezahlen ist, kann die Identifikation bei der Einfahrt entfallen. Bei geschlossenen Systemen muss der Fahrer entweder manuell bei der Einfahrt ein Ticket lösen oder das Fahrzeug wird automatisch erkannt. Dies kann mit Hilfe einer Videoanalyse zur Erkennung des Kennzeichens geschehen, oder das Fahrzeug wird mit einer On-Board-Unit (OBU) ausgestattet.

Einhebung

Grundsätzlich gliedert sich die Einhebung der Straßenbenutzungsgebühren nach:

- dem Zeitpunkt der Bezahlung: Vor (Pre-Pay) oder nach (Post-Pay) Eintritt in das gebührenpflichtige Netz.
- der Art des Zahlungsmittels: Manuell an der Mautstation als Barzahlung, mit Kreditkarte oder Pre-Paid-Card, teilweise automatisiert und elektronisch mit Rechnung und/oder Telebanking oder automatisiert und voll-elektronisch mit beispielsweise einer On-Board-Unit (OBU) oder Chipkarte. Zum Erwerb der On-Board-Unit oder Chipkarte wird meist ein eigenes Vertriebsnetz bereitgestellt.

Die Berechnung der Gebühren basiert auf der punktuellen Erfassung bei einer Mautstation. Bei manuellen Mautstationen muss der Fahrer zur Bezahlung der Gebühr anhalten. Die automatische Fahrzeug-Identifikation ermöglicht hingegen das Durchfahren der Mautstation – wenn auch mit reduzierter Geschwindigkeit.

Kontrolle

Jede Mautstation ist sowohl bei offenen als auch bei geschlossenen Systemen physisch mit einem Schranken gesichert. Damit wird das Mautprellen praktisch völlig unterbunden. Bei Mautstationen mit

automatischen Abfertigungsfahrstreifen für OBU erfolgt die Erfassung von Mautprellern mit Hilfe von geschlossenen Schranken oder mit Hilfe der Videoerkennung des Fahrzeugkennzeichens durch die Behörde (z.B. bei der Societa Autostrade).

5.2.2 Vollelektronisches Road-Pricing mit Hilfe der Nahbereichskommunikation (DSRC)

Während herkömmliche Mautstationen relativ viel Fläche in Anspruch nehmen, bestehen die Mautportale des elektronischen Road-Pricing aus schlanken Überkopfbrücken. Die Kommunikation zwischen der straßenseitigen Einheit und dem Fahrzeug erfolgt mit Hilfe der Nahbereichskommunikation, auf Englisch: „Dedicated Short Range Communication“ (DSCR). Im Grunde genommen wird das Konzept der manuellen Gebühreneinhebung mit Mautstationen einfach mit vollelektronischen Komponenten umgesetzt. Beim Einsatz für ein Teilnetze und nicht nur für einen abgegrenzten Abschnitt müssen relativ viele in der Landschaft störende Mautportale errichtet werden, bei einem offenen System zwischen jeder Zu- und Abfahrt und bei einem geschlossenen System an jeder Zu- und Abfahrt.

Erfassung

Für die punktuelle Erfassung der Fahrzeuge finden von den Fahrstreifen abhängige (single-lane) und von den Fahrstreifen unabhängige (multi-lane) Systeme Verwendung. In jedem Fall wird die On-Board-Unit beim Passieren des Mautportals vom Sender aktiviert und gibt per Richtfunk die Fahrzeugdaten bekannt.

Einhebung

Ist das Fahrzeug identifiziert, werden die Daten an eine Zentrale zur Gebühreneinhebung weitergeleitet. Die Bezahlung erfolgt grundsätzlich wieder nach:

- Dem Pre-Pay-Verfahren: Die Gebühr wird direkt von einem Guthaben, das auf der On-Board-Unit durch Aufladen gespeichert ist, abgebucht.
- Dem Post-Pay-Verfahren: Der Betrag wird in der Zentrale gespeichert und entsprechend der gewählten Zahlungsart – beispielsweise mit Kredit- oder Tankkarte – verrechnet (EUROPASS, 2003).

Die Berechnung der Gebühren basiert auf der punktuellen Erfassung im Straßennetz und der verwendeten Bemessungsgrundlage (siehe Kapitel 3).

Kontrolle

Die Erfassung möglicher Mautpreller kann nach verschiedenen Konzepten erfolgen:

- Manuelle Stichproben: An Parkplätzen gebührenpflichtiger Strecken können Fahrzeughalter stichprobenartig überprüft werden. Diese Vorgehensweise erfordert jedoch das Anhalten der Fahrzeuge und ermöglicht deshalb nur die Kontrolle einer geringen Anzahl an Fahrzeugen.
- Stationäre Geräte: Dem Mautportal zur Fahrzeugerkennung wird ein Portal mit Videoüberwachung angeschlossen. Bei Verdacht auf Missbrauch kann ein digitales Bild des Fahrzeuges und/oder des Kennzeichens an die Zentrale zur automatischen Auswertung und Ahndung geschickt werden.
- Portable Geräte und mobile Kontrollfahrzeuge: Es können die Informationen der On-Board-Unit von Fahrzeugen während der Fahrt überprüft und mit der Zentrale abgeglichen werden. Die Daten

werden wie bei der Fahrzeugerkennung mit Technologien der Nahbereichskommunikation abgefragt und kontrolliert.

Interoperabilität

Die technische Interoperabilität mit anderen DSRC Systemen ist dann gewährleistet, wenn internationale Standards hinsichtlich bestimmter Vorgaben, beispielsweise der CEN TC278 für DSRC 5,8 GHz gewährleistet sind. Ist ein Fahrzeug nur mit einer OBU für ein DSRC-System ausgestattet, wird es auf Straßen auf denen mittels GPS/GSM Technologie erfasst und eingehoben wird als nicht ausgestattetes Fahrzeug gelten. Prozessuale Interoperabilität zwischen den DSRC-Systemen (beispielsweise die Klassifikationen der Fahrzeuge für Lkw) ist durch CARDME/CESARE definiert und fertig für die Implementierung. Die vertragliche Interoperabilität wird im Rahmen des von der EU kofinanzierten Projekts PISTA (Pilot on Interoperable Systems for Tolling Applications) behandelt. Ziel dieses Projekts ist es, ein interoperables Road-Pricing-System über einen Autobahnen-Korridor über mehrere europäische Länder zu implementieren. Die vertragliche Interoperabilität zu gewährleisten liegt jedoch vorwiegend im Verantwortungsbereich jedes Betreibers und deren Vereinbarungen mit anderen Betreibern (TIS.PT et al., 2003).

5.2.3 Vollelektronisches Road-Pricing – satellitengestützt

Im Unterschied zu herkömmlichen Systemen mit straßenseitiger Infrastruktur (5.2.1 und 5.2.2) arbeiten satellitengestützte Systeme vollkommen autonom. Dafür wird jedoch eine aufwendigere On-Board-Unit zur Positionsbestimmung und zur Weitergabe der Informationen mit Hilfe des Mobilfunks benötigt. Das einzige derzeit zur Verfügung stehende Satelliten-System nennt sich „Global Positioning System“ (GPS) und wird von den USA verwaltet. Allerdings plant die Europäische Union (EU) bis zum Jahr 2008 ein vergleichbares System mit dem Namen „Galileo“ zu starten (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2003a).

Erfassung

Bei satellitengestützten Systemen erfolgt die Positionsbestimmung durch die On-Board-Unit (OBU). Diese berechnet autonom und mit Hilfe der empfangenen Satellitensignale laufend die Position des Fahrzeuges und vergleicht diese mit der digital gespeicherten Straßenkarte. Beim Überfahren virtueller Mautstellen einer gebührenpflichtigen Straße beginnt die Aufzeichnung der zurückgelegten Wegstrecke (OEHR, 1999).

Einhebung

Die aufgezeichneten Daten über die zurückgelegte Wegstrecke und alle anderen relevanten Fahrzeugdaten werden mit Hilfe des Mobilfunks – GSM, GPRS oder UMTS – an eine Verwaltungszentrale gesendet. Dort wird die Straßenbenutzungsgebühr ermittelt und dem Fahrzeughalter wie bei herkömmlichen Systemen im Pre- oder Post-Pay-Verfahren angelastet. Ist die Einhebung der Gebühr nicht möglich, beispielsweise durch ein unzureichend geladenes Konto, erhält die On-Board-Unit ein entsprechendes Signal aus der Zentrale.

Kontrolle

Abgesehen von manuellen Stichproben unterscheidet sich die Kontrolle der Fahrzeuge wesentlich für:

- Reine GPS / Mobilfunk-Geräte: Die Fahrzeuge müssen durch automatische Identifikationssysteme mit Videoanalyse erfasst werden. Danach können auf Anfrage bei der Verwaltungszentrale Mautpreller erkannt und geahndet werden.²⁵
- Kombination mit Nahbereichskommunikation – DSRC: Die Fahrzeuge werden zusätzlich mit einer DSRC-Schnittstelle ausgerüstet. Diese ermöglicht das einfache Identifizieren des Fahrzeuges und das direkte Abfragen der gebührenrelevanten Daten. Die Kontrolle kann stationär – das erfordert allerdings straßenseitige Infrastruktur – oder mit portablen Geräten erfolgen.

Interoperabilität

Die technische Interoperabilität zwischen autonomen satellitengestützten Systemen sollte möglich sein, Voraussetzung dafür ist allerdings, dass mehrere Länder dieses System einführen. Die technische Interoperabilität ist auch zwischen einer GPS/GSM Ausstattung und DSRC-Netz möglich. Allerdings bedarf eine vollständige Interoperabilität auch der prozessualen und vertraglichen Interoperabilität. Aufgrund der mangelnden Erfahrung mit satellitengestützten Systemen konnten noch keine Ergebnisse hinsichtlich der Standardisierung des Ablaufes und der vertraglichen Bestimmungen (im Gegensatz zur DSRC Systemen) erbracht werden. ERTICO, eine europaweite Public Private Partnership Initiative für die Implementierung von Intelligenten Transport Systemen und Dienstleistungen will innerhalb eines Rahmenprogramm-Projekts ein Gerüst offener Systeme für Straßenbenutzungsgebühren schaffen, das sowohl DSRC als auch GPS/GSM basierte technische Bausteine enthalten soll (TIS.PT et al., 2003).

5.2.4 Gemischtes System: Leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe Schweiz (LSVA)

Der Vollständigkeit wegen wird noch das zurzeit einzige flächendeckende Road-Pricing-System für den Schwerverkehr erwähnt, welches mit Erfolg 2001 eingeführt wurde:

Das Schweizer LSVA – System ist ein flächendeckendes Road-Pricing-System für den Güterverkehr, welches auf Grund der gefahrenen Kilometer und Fahrzeugkategorie die Gebühr berechnet (BUNDESAMT FÜR RAUMENTWICKLUNG (ARE), 2002).

Erfassung

Eine OBU (TRIPON® CH-OBU 1), welche kostenlos abgegeben wird (der Einbau des Erfassungsgerätes darf nur bei hierfür autorisierten Abnahmestellen erfolgen, die Kosten des Einbaus trägt der Fahrzeughalter), speichert jeden gefahrenen Kilometer mit Hilfe von Impulsen des Fahrtenschreibers. Mikrowellen-Antennen (DSRC-Funkbaken) schalten beim Überfahren der Schweizer Grenze die Kilometererfassung ein bzw. aus. Weitere Funkbaken im Land können Alpentransitfahrten registrieren und Kontrollen durchführen.

Fahrzeuge mit ausländischen Kennzeichen haben die Möglichkeit die Abgabe an speziell bereitgestellten Automaten an den Grenzübergangsstellen zu begleichen oder sich ebenfalls mit einem kostenlos abgegebenen Erfassungsgerät auszurüsten.

²⁵ Die Kontrolle bei Systemen, die ausschließlich auf GPS und Mobilfunk basieren, erweist sich als relativ schwierig und wird deshalb von OEHR (1999) als unzureichend angesehen.

Einhebung

Die Einhebung der Gebühr erfolgt monatlich über ein Lastschriftverfahren. Ausländische Fahrzeughalter können bar, über Kreditkarten bzw. LSVA-Konto bezahlen. Es gibt drei Gebührenkategorien: Emissionsstufe 1: Euro 0 und 1 Fahrzeuge (2,88 Rappen/tkm od. rund € 0,019/tkm), Stufe 2: Euro 2 Fahrzeuge (2,52 Rappen/tkm od. rund € 0,017/tkm), Stufe 3: Euro 2, 4 und 5 Fahrzeuge (2,15 Rp/tkm od. rund € 0,014/tkm).

Kontrolle

Zur Sicherheit werden die Fahrtenschreiber-Informationen mit dem Satellitenortungssystem GPS überprüft. Weitere Sensoren, die bis zu 6 Monate ohne externen Stromanschluss funktionieren, registrieren außerdem alle Bewegungen des Fahrzeugs. Die OBU kann auch abgabefreie Huckepackfahrten mit der Bahn erkennen.

Eine elektronische Vignette (TRIPON CH-TAG 1) wird innerhalb der LSVA zur Initialisierung von Fahrzeugen verwendet, die zwar von ihren fahrzeugspezifischen Kriterien her abgabepflichtig wären, aber von Gesetzes wegen von der Geräteeinbaupflicht befreit sind. Hierunter zählen z.B.: Militärfahrzeuge, Polizeifahrzeuge, Fahrzeuge der Feuerwehr.

Interoperabilität

Die Interoperabilität mit dem österreichischen System ist gegeben. Mit dem geplanten satellitengestützten deutschen System ist zurzeit keine Interoperabilität gegeben.

Da Pkw keine Fahrtenschreiber besitzen, kann dieses System in Pkw nicht fälschungssicher eingebaut werden. Das System kann auch nicht zwischen verschiedenen Straßenkategorien unterscheiden, dies bedeutet, dass für jede Fahrt, auch auf dem eigenen Grundstück eine Gebühr eingehoben werden würde. Auch kann die Gebühr nicht nach der Tageszeit zur Steuerung des Verkehrs (Staugebühr) differenziert werden. Außerdem können dem privaten Pkw-Fahrer nicht die gleichen Auflagen zugemutet werden wie einer gewerblichen Firma. Es wird daher dieses System für die Untersuchung von Pkw-Road-Pricing in der vorliegenden Studie nicht weiter betrachtet.

5.3 Technologische Spezifikationen anhand von Lkw-Road-Pricing

Durch den technologischen Fortschritt ist zu erwarten, dass die bisherigen Road-Pricing-Systeme mit Mautstellen sukzessive durch vollelektronische Systeme ersetzt werden. Die Beschreibung der technologischen Spezifikationen konzentriert sich daher auf die zwei Hauptsysteme:

- Vollelektronisches Road-Pricing mit Hilfe der Nahbereichskommunikation (DSRC)
- Vollelektronisches Road-Pricing - satellitengestützt

Da eine umfassende Darstellung aller möglichen technologischen Gestaltungsformen den Rahmen dieses Kapitels sprengen würde, sollen die wichtigsten Unterschiede mit ausgewählten Beispielen vorgestellt werden.

5.3.1 Europass: GO – Lkw Road-Pricing-System für Österreich

Die ASFINAG (Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft) hat am 25. Juni 2002 der EUROPASS Lkw-Mautsystem GmbH den Auftrag zur Errichtung eines flächendeckenden elektronischen Mautsystems für alle Fahrzeuge über 3,5 Tonnen höchst zulässiges Gesamtgewicht (hzG) erteilt. Das System ging am 1. Jänner 2004 in Betrieb und deckt den Großteil des hochrangigen Straßennetzes ab.

Erfassung

Die punktuelle Erfassung der Fahrzeuge erfolgt nach dem Konzept eines offenen Systems am Anfang oder Ende eines gebührenpflichtigen Abschnittes. Jeder Lkw mit einem höchst zulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t wird mit einer On-Board-Unit – der GO-Box – ausgestattet. Die Nahbereichskommunikation der Überkopfbalken mit der Go-Box basiert auf Mikrowellentechnik. Mikrowellen sind elektromagnetische Wellen von 1 mm Wellenlänge bis 1 m Wellenlänge mit Frequenzen von 300 GHz bis 300 MHz²⁶. Das Kommunikationssystem ist konform mit den europäischen DSRC-Standards nach CEN TC278.



Abbildung 5-1: Lkw-Maut in Österreich seit 2004: Gebührenpflichtiges Straßennetz

QUELLE: <http://www.go-maut.at/go/article.asp> (17.03.2003)

Einhebung

Das System erlaubt die Abbuchung der Maut nach Fahrzeugkategorie und Zeitpunkt der Nutzung. Die Daten werden vom Überkopfbalken mit Hilfe eines lokalen Netzwerkes an das zentrale Datenverarbeitungssystem geleitet. Gezahlt wird entweder im Pre-Pay-Verfahren (mit Bankomat, Kredit- oder Tankkarte) oder im Post-Pay-Verfahren mit (Abbuchungsauftrag). Nach erfolgreicher

²⁶ Als Nachrichtenträger finden Mikrowellen wegen ihrer guten Bündelungsfähigkeit und ihrer quasioptischen Ausbreitung insbesondere im Bereich des elektromagnetischen Richtfunks (Mikrowellen-Richtfunk) Verwendung (INTEREST, 2003).

Transaktion werden Ort, Zeit sowie der abgebuchte Betrag über die Bake an die GO-Box zurückgesendet. Der Kauf einer GO-Box (€ 5) und alle Bezahlungsmodalitäten können über ein eigens installiertes Vertriebsnetz abgewickelt werden (EUROPASS, 2003).

Kontrolle

Die Überprüfung der ordnungsgemäßen Entrichtung der Maut und die Ahndung von Übertretungen erfolgt nach drei Konzepten (ASFINAG, 2003b):

- **Automatische Kontrollen:** An 100 Kontrollstationen ist dem Erfassungsportal ein zweiter Überkopfbalken mit einem digitalen Videosystem nachgeschaltet. Ergeben sich Unstimmigkeiten bei der Bezahlung, wird das Bild vom betreffenden Fahrzeug (Kfz-Kennzeichen) zur visuellen Nachbearbeitung in die Europass-Kontrollzentrale gesandt. Abhängig vom Prüfergebnis erfolgt im Anschluss entweder die Löschung des Bildes, das schriftliche Angebot zur Zahlung einer Ersatzmaut oder die entsprechende Information an Mautaufsichtsorgane und Bezirksverwaltungsbehörden.
- **Mobile Kontrollen:** Einsatzfahrzeuge der ASFINAG sind mit DSRC Lesegeräten ausgestattet und können die Daten von fahrenden Fahrzeugen überprüfen und haben das Recht, bei Unstimmigkeiten das Fahrzeug sofort anzuhalten.
- **Kontrolle an Verkehrskontrollplätzen und Hauptmautstellen:** Diese sind mit stationären Auslesegeräten ausgestattet. Damit können stichprobenartig angehaltene Fahrzeuge überprüft werden.

5.3.2 Toll Collect: Das Lkw Road-Pricing-System für Deutschland

In Deutschland hat sich aufgrund technischer Probleme der für 2003 geplante Start einer streckenbezogenen Straßenbenutzungsgebühr für Lkw mit einem höchst zulässigen Gesamtgewicht über 12 Tonnen (schwere Nutzfahrzeuge) auf den 1. Jänner 2005 verschoben. Beauftragt wurde am 20.09.2002 das Konsortium ETC mit Daimler-Chrysler-Services, Deutsche Telekom und dem französischen Autobahnbetreiber Cofiroute (BMVBW, 2003a). Mit „Toll Collect“ käme erstmals ein satellitengestütztes Road-Pricing-System zum Einsatz, wobei über 12.000 km Autobahnnetz überwacht werden sollen (BMVBW, 2003b).

Erfassung

Für das als offenes System konzipierte Road-Pricing sind zwei Möglichkeiten der Fahrzeugerkennung vorgesehen:

- **Automatische Mauterhebung, satellitengestützt:** Eine On-Board-Unit (OBU) in den Fahrzeugen kann die GPS-Signale empfangen und auf 10 m genau die Fahrzeugposition bestimmen. Die Positionsdaten werden zusammen mit den Daten der emissionsabhängigen Fahrzeugklasse über das Mobilfunknetz zur Toll-Collect Zentrale gefunkt. Abgerechnet werden die befahrenen Abschnitte zwischen zwei virtuellen Mautstationen. Der Kauf einer On-Board-Unit erfolgt freiwillig.
- **Manuelles Einbuchungssystem:** Für Fahrzeuge ohne OBU wird die Fahrroute im Voraus an manuellen Einbuchungsstellen oder über das Internet bekannt gegeben und bezahlt. Diese Einbuchungsstellen werden an den Grenzen, vor Autobahnauffahrten, an Parkplätzen und an Tankstellen eingerichtet (BMVBW, 2003b).

Einhebung

Bei der automatischen Mauterhebung wird die Gebühr direkt von der Toll-Collect Zentrale mit den Speditionen abgerechnet.

Beim manuellen Einbuchungssystem muss vor Ort oder über Internet und im Voraus (Pre-Pay) bezahlt werden. Je nach Einbuchungsstelle kann mit Bargeld oder bargeldlos mit allen gängigen Kredit- und Tankkarten bezahlt werden (BMVBW, 2003b).

Kontrolle

Es sind vier Kontrollarten vorgesehen:

- Automatische Kontrolle: An 300 Kontrollstationen werden alle Fahrzeuge mit einem Laserstrahl vermessen und mit einer Infrarotkamera fotografiert. Ein Klassifizierungssystem vergleicht die gemessenen Daten mit denen auf der On-Board-Unit und soll mautpflichtige Fahrzeuge erkennen. Danach werden die Fotos mautpflichtiger Fahrzeuge mit einem Kennzeichenerkennungssystem automatisch ausgewertet und mit der Datenbank des Zentralrechners verglichen. Bei Unstimmigkeiten wird das Foto mitsamt einem Bericht zur Ahndung des Mautprellers an die Toll-Collect Zentrale geschickt (SPEHR, 2003 und HUBBELING, 2002).
- Standkontrolle: Dabei sollen ausschließlich Fahrzeuge in Folge gemeldeter Unstimmigkeiten aufgehalten und kontrolliert werden.
- Mobile Kontrollen: Straßenkontrollen des fließenden Verkehrs.
- Betriebskontrollen: Bei Verdacht auf Missbrauch sollen Kontrollen direkt bei den Speditionen erfolgen (HUBBELING, 2002).

5.4 Systemvergleich der Technologien

Die Entscheidung für eine bestimmte Technologie eines Road-Pricing-Systems hat weitreichende Folgen. Neben den unterschiedlich hohen Kosten bei Bau, Betrieb und Erhaltung sind besonders die Möglichkeiten der Kontrolle, die Kompatibilität mit den Systemen der Nachbarländer sowie die Erweiterungsmöglichkeiten betroffen. In Tabelle 5-1 sind die wichtigsten Unterschiede der beiden Haupttechnologien zusammengefasst.

Road-Pricing mit Hilfe der Nahbereichskommunikation (DSRC)

Durch die punktuelle Erfassung an den Mautportalen erfolgt eine streckenbezogene Netzabdeckung, wobei jede Netzerweiterung mit baulichen Maßnahmen verbunden ist. Außerdem sind DSRC-Systeme ausschließlich zur Mauteinhebung entwickelt worden und eine Zusatzfunktion wie beispielsweise ein Flottenmanagement, lässt sich nur schwer realisieren.

Die benötigte On-Board-Unit (OBU) hat etwa die Größe einer Zigarettenschachtel, ist leicht zu installieren und wird sehr billig oder gratis angeboten. Beispielsweise kostet die GO-Box für Österreich € 5 (EUROPASS, 2003). Dafür bietet die punktuelle Erfassung nur kurze Kommunikationsfenster, in denen sämtliche Schritte abgewickelt werden müssen. Manipulationen wie beispielsweise das Abschirmen des OBU sind zwar möglich, werden durch die laufenden Kontrolleinrichtungen an den Mautportalen jedoch stark eingeschränkt.

Bei Kontrollen können von jedem Fahrzeug die relevanten Informationen durch die OBU mit Hilfe von DSRC-Lesegeräte stationär und mobil abgerufen und somit relativ einfach kontrolliert werden. Zur

Gewährleistung der System übergreifenden Funktionalität wurde der Kommunikationsstandard CEN TC278 entwickelt.

Vollelektronisches Road-Pricing– satellitengestützt

Die Erfassung erfolgt flächenhaft an virtuellen Mautstationen. Daher sind Netzerweiterungen ohne großen Aufwand jederzeit möglich. Außerdem bieten sich eine Reihe von Zusatzfunktionen wie Navigationsunterstützung und Flottenmanagement an. Für länderübergreifende Dienste müssen jedoch alle Geräte mit standardisierten Kommunikationsprotokollen ausgestattet sein.

Die OBU bei satellitengestützten Systemen ist technisch wesentlich aufwendiger und daher teurer. Dennoch können systembedingte Fehler durch Ungenauigkeiten bei der Positionsbestimmung, durch Abschirmungen in beispielsweise Tunnels oder durch den Warm-Up-Effekt (=Verzögerung der Empfangsbereitschaft kurz nach dem Start des Fahrzeuges) entstehen. Zur Sicherung der dauernden Positionsbestimmung wird daher ein Map-matching-System (=digitale Straßenkarte und Sensoren zur Verfolgung der Lenkbewegungen und zurückgelegten Weglänge) im Fahrzeug installiert. Die möglichen Manipulationen an beispielsweise der Batterie oder der Antenne der OBU werden ebenso mit zusätzlichen technischen Hilfsmitteln eingeschränkt, wobei die Verwendung einer DSRC-Schnittstelle zur direkten Kontrolle der Fahrzeugdaten von Vorteil ist.

Die Einhebung der Gebühren erfolgt für Fahrzeuge mit OBU automatisch und vollelektronisch. Dennoch muss ein zweites Einhebungssystem wie das Einbuchungssystem von Toll Collect in Deutschland für alle Fahrzeuge ohne OBU geschaffen werden, da die Ausrüstung aller Fahrzeuge mit OBUs nicht obligatorisch vorausgesetzt werden darf (BMVBW, 2003b). Ein weiterer Nachteil ist die Abhängigkeit von externen und kostenpflichtigen Telekommunikationseinrichtungen bei der Übertragung von Daten mit Mobilfunk. In jedem Fall muss die Leistungsfähigkeit des Mobilfunknetzes auch in Spitzenzeiten eine sichere Abwicklung des Datentransfers gewährleisten.

Zur Beweissicherung bei Kontrollen kann ein Zwischenspeicher eventuelle Verbindungsprobleme zu den Satelliten aufzeichnen und in weiterer Folge mit einer DSRC-Schnittstelle diese Informationen auf Anfrage an stationäre und/oder mobile Kontrolleinheiten weitergeben. Für das geplante Satellitennavigationssystem der EU (Galileo) wird eine Zweiwegkommunikation möglich. Das heißt, die Satelliten können nicht nur senden (wie Satelliten des GPS) sondern auch Daten empfangen. Damit könnte die Beweisführung über den Satelliten zur Datenzentrale ohne Mobilfunk abgewickelt werden.

Tabelle 5-1: Gegenüberstellung von Road-Pricing basierend auf GPS/Mobilfunk und DSRC-Systemen

	Nahbereichskommunikation – DSRC	GPS / Mobilfunk
System		
Netzabdeckung	punktuell (streckenbezogen)	flächenhaft
Erweiterbarkeit	schwieriger, da mit baulichen Maßnahmen verbunden	jederzeit einfach möglich
Zusatzfunktion*	schwer möglich	möglich
Erfassung		
On-Board-Unit (OBU)	einfach, klein und billig	technisch aufwendiger und erheblich teurer
Kommunikationsdauer	auf Mautportale beschränkt	unbeschränkt, bis auf Abschirmungen und Warm-up Phase
Genauigkeit	punktgenau	je nach Verfügbarkeit von Satelliten, Ungenauigkeiten möglich
Manipulation	schwierig, da OBU kompakt und leicht zu schützen	bei ausschließlich auf GPS basierenden Systemen mit zusätzlichen Hilfsmitteln einzuschränken
Einhebung		
Übertragung	über lokales Netzwerk (eigene Kommunikationseinrichtung des Betreibers)	mit Mobilfunk (externe Telekommunikationsdienst)
Abbuchung	OBU sind billig oder gratis, daher ist keine straßenseitige Zahlungsmöglichkeit notwendig.	Möglichkeit zur straßenseitigen Bezahlung muss bereitstehen, da OBU nicht obligatorisch vorhanden sein muss.
Kontrolle		
Fahrzeugidentifikation	einfach mit OBU und DSRC	mit automatischer Kennzeichenerkennung möglich (Toll Collect) oder mit zusätzlicher DSRC-Einheit
Beweisführung	mit DSRC-Einheit	mit zusätzlichem Map-matching und mit DSRC-Einheit
Interoperabilität	mit entsprechender Standardisierung (CENTC278) möglich	mit DSRC-Einheit und entsprechender Standardisierung möglich

* Zusatzfunktion (value added-services) sind Dienstleistungen wie Navigationshilfen, Routenverfolgung, Routenoptimierung und aktuelle Verkehrsinformationen

QUELLE: Eigene Darstellung nach BMVBW 2003b, EUROPASS 2003 und OEHRV 1999

5.5 Zusammenfassung der Systemeigenschaften

Im Folgenden werden jene Eigenschaften noch einmal in einer Übersicht zusammengefasst, die gemeinsam mit der Festlegung der Bemessungsgrundlage das Pkw-Road-Pricing System definieren und somit die Grundlage für die Festlegung der Planungsvarianten bilden, anhand derer die Wirkungen von Pkw-Road Pricing in dieser Studie berechnet werden.

Erfassung

- Manuell: Die Fahrt wird punktuell an Mautstationen registriert. Bei Vor-Buchung wird die Route vor Fahrtantritt an beispielsweise einem Internetportal bekannt gegeben und meist auch gleich bezahlt.

- Nahbereichskommunikation (DSRC) mit OBU: Die relevanten Daten zur Erfassung und Einhebung werden mit Hilfe von Richtfunk (Mikrowellen- oder Infrarotbereich) zwischen Mautportalen (meist Überkopfbalken mit Sender und Empfänger) und den Fahrzeugen (OBU) übertragen.
- Satellitengestützt: Die Lokalisierung erfolgt im Fahrzeug über die Satellitensignale durch die OBU. Während GPS-Systeme bei der Übertragung von Daten zur Zentrale auf den Mobilfunk angewiesen sind, wird in Zukunft das Galileo-System durch die Zweiwegkommunikation der Satelliten die Mobilfunkeinrichtungen möglicherweise ersetzen.
- Digital – visuell: Es besteht die Möglichkeit, Fahrzeuge durch eine digitale Videoanalyse zu klassifizieren (Größe und Anzahl der Achsen) und eine Fotografie des Kennzeichens automatisch auszuwerten. Das Kennzeichen kann in weiterer Folge zur Identifizierung mit einer Datenbank verglichen werden.

Einhebung

- Pre-Pay-Verfahren: bei der Bezahlung vor Fahrtantritt wird entweder die OBU oder ein eigens dafür eingerichtetes Konto mit einem Betrag aufgeladen. Dies kann beispielsweise mit Hilfe von Tank-, Kredit-, oder Bankomatkarten oder über das Internet erfolgen. Eine weitere Möglichkeit ist das Bezahlen mit Bargeld direkt vor Eintritt in das gebührenpflichtige Netz an Mautstationen oder Zahlportalen.
- Post-Pay-Verfahren: Nach der Fahrt wird entweder die Rechnung zugesandt oder der Betrag wird direkt vom Konto mit einem Abbuchungsauftrag abgebogen.

Kontrolle

- Stationär: Neben den manuellen Kontrollen an Mautstationen oder an Kontrollpunkten durch Anhalten der Fahrzeuge gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Kontrolle im fließenden Verkehr: Dazu zählen Videoaufnahmen mit manueller Auswertung vor Ort oder die Kontrolle mit Hilfe der Nahbereichskommunikation (DSRC), wobei die Daten der OBU ausgelesen werden und ein Videosystem zur fotografischen Beweissicherung nachgeschaltet ist. Außerdem können wie bei der Erfassung, Fahrzeuge und deren Kennzeichen automatisch durch Laservermessung und Videoaufnahmen klassifiziert und eindeutig erkannt werden. Zusätzliche OBU mit DSRC-Schnittstellen können die Fehlerrate senken und die Beweissicherung erleichtern (durch Mitschreiben der Fahrt).
- Mobil: Zur Verfolgung von Gebührenprellern sind oft speziell ausgerüstete Mobileinheiten vorgesehen. Diese können stichprobenartig oder nach Meldung von der Zentrale, Fahrzeuge aufhalten und überprüfen. Bei Systemen der Nahbereichskommunikation werden mobile Fahrzeuge oder Handgeräte mit Leseeinrichtungen ausgerüstet, was Kontrollen im fließenden Verkehr erlaubt.

Tabelle 5-2: Übersicht der Systemeigenschaften von Road-Pricing

Übersicht der Road-Pricing-Systemeigenschaften Organisationsformen und Technologien		
Erfassung	manuell	Mautstationen Vor-Buchung (Registrierung)
	Nahbereichs-Kommunikation (DSRC) mit OBU	Mikrowellen OBU CEN TC278 Mikrowellen OBU (GHz) Infrarot (optischer Richtfunk) Andere
		satellitengestützt
	digital – visuell	Automatische Kfz-Erkennung (Fahrzeug und Kennzeichen)
Einhebung	Pre-Pay-Verfahren	Chipkarte auf OBU, mit Tank-, Kredit- oder Bankomatkarte Eigenes Konto Bargeld (Zahlportale) Internet oder über Zahlportale
	Post-Pay-Verfahren	Rechnung oder via Internet Konto – Abbuchungsauftrag
Kontrolle	stationär	manuell mit/ohne Schranken Videoanalyse (manuelle Auswertung) DSRC über OBU mit manueller Videoanalyse nur automatische Kfz-Erkennung (Fahrzeug und Kennzeichen) automatische Kfz-Erkennung und DSRC über OBU
	mobil	Visuell und durch aufhalten DSRC – Mobileinheiten und aufhalten

QUELLE: Eigene Darstellung, nach EUROPASS 2003, ASFINAG 2003b, BMVBW 2003b, SPEHR 2003 und HUBBELING 2002

5.6 Rechtliche Rahmenbedingungen und verkehrspolitische Grundsätze

In diesem Abschnitt werden die unterschiedlichen Grundlagen, nach welchen die Gebühr bemessen werden kann (siehe Begriffsdefinition in Kapitel 3), auf ihre Vereinbarkeit mit der österreichischen und der europäischen Gesetzgebung geprüft, rechtliche Anforderungen an die organisatorische und technologische Ausgestaltung eines Pkw-Road-Pricing-Systems untersucht und der rechtliche Rahmen für mögliche Planungsvarianten abgesteckt.

Das österreichische Bundesstraßenmautgesetz (BStMG) aus dem Jahre 2002 sieht den Übergang zu einer fahrleistungsabhängigen²⁷ Maut bisher lediglich für Kraftfahrzeuge vor, deren höchstzulässiges Gesamtgewicht mehr als 3,5 t beträgt (2. Teil §6-§9 BStMG 2002), während für Kraftfahrzeuge unter 3,5 t die zeitabhängige Maut²⁸ Anwendung findet (3. Teil §10-§13 BStMG). Dieses Bundesgesetz stellt die Umsetzung der Richtlinie 1999/62/EG vom 17.6.1999 dar, welche ihre Ausführungen auf Fahrzeuge bezieht, deren zulässiges Gesamtgewicht mindestens 12 t beträgt. So beziehen sich die existierenden rechtlichen Rahmenbedingungen für fahrleistungsabhängige Abgaben lediglich auf Kraftfahrzeuge mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von mehr als 3,5 t (Österreich) bzw. 12 t (EU). Für Pkw besteht noch kein Regelwerk auf europäischer oder österreichischer Ebene. Im Vorschlag der Kommission für eine neue Wegekostenrichtlinie soll jedoch der Geltungsbereich auf Fahrzeuge mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t (statt der derzeitigen 12 t) ausgeweitet werden. Zudem wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Entwicklung eines Gebührensystems für Pkw in den Verantwortungsbereich der Mitgliedstaaten fällt. „Beschließen die kommunalen Behörden, unter strenger Beachtung der Subsidiarität, auch für Pkw Straßenbenutzungsgebühren zu erheben, könnten sie sich natürlich von den Grundsätzen dieser Richtlinie leiten lassen“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003b, 7).

Aus diesem Grunde werden in den folgenden Ausführungen, welche die Einführung eines Road-Pricing-Systems für Pkw zum Inhalt haben, die Bestimmungen der Richtlinie 1999/62/EG vom 17.6.1999, der Vorschlag der Kommission für eine neue Wegekostenrichtlinie vom 23.7.2003, die diesbezüglichen Änderungsvorschläge des Europäischen Parlaments vom 23.3.2004 (EUROPÄISCHES PARLAMENT, 2004) und die Ausführungen des BStMG 2002, lediglich als Anhaltspunkte für mögliche zukünftige Regelungen für die Fahrzeugkategorie der Pkw herangezogen.

Im Hinblick auf die vorliegenden Richtlinien der Europäischen Kommission ist dabei jedoch zu bedenken, dass eines der Hauptziele der Europäischen Union die Einrichtung des Binnenmarktes verbunden mit der Verhinderung von Wettbewerbsverzerrungen im Wesentlichen den Güterverkehr – und zwar abgewickelt über das höherrangige Netz - betrifft. Dafür liegen Regulierungen im Detail vor. Eine direkte Übertragung der Art der bisherigen dafür geschaffenen Regulierung auf den Bereich des Personenverkehrs, etwa das Vorliegen einer Begrenzung von Mautsätzen nach oben oder einer Beschränkung im Hinblick auf die Einnahmenverwendung, erscheint aufgrund der völlig anderen Zielsetzungen im Personenverkehr keineswegs angebracht.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die derzeitig bereits für Pkw geltenden Bestimmungen am Anfang jedes Unterkapitels aufgeführt, Bestimmungen, welche derzeit für Lkw gelten, in den eingefügten Boxen erläutert und auf mögliche zukünftige Änderungen, wie sie der Kommissionsvorschlag für eine neue Wegekostenrichtlinie vom 23.7.2003 enthält, in den Fußnoten verwiesen²⁹.

²⁷ „Die Maut ist entweder für zurückgelegte Fahrstrecken (fahrleistungsabhängige Maut) [...]“ (§2 BStMG 2002)

²⁸ „[...] oder für bestimmte Zeiträume (zeitabhängige Maut) zu entrichten.“ (§2 BStMG 2002)

²⁹ Hierbei ist zu beachten, dass die österreichische Gesetzgebung (BStMG) sich auf Fahrzeuge mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht über 3,5 t bezieht, ebenso der noch nicht rechtskräftige Vorschlag für eine neue Wegekostenrichtlinie von Seiten der Kommission, wohingegen das derzeit gültige europäische Regelwerk (Richtlinie 1999/62/EG) für Fahrzeuge mit einem höchstzulässigen Gesamtgewicht über 12 t gilt.

5.6.1 Bemessungsgrundlagen

Raumbezogene Bemessungsgrundlage

Für Pkw existiert derzeit kein EU-weites und österreichisches rechtliches Regelwerk auf diesem Gebiet. Mögliche Anhaltspunkte für Regelungen in diesem Bereich können durch die bereits bestehenden Regelungen für Lkw gewonnen werden (siehe Box 5-1).

Box 5-1: Gesetzliche Rahmenbedingungen für Lkw – Raumbezogene Bemessungsgrundlage

- Eine *fahrtwegabhängige Mautgebühr* auf Autobahnen für Lkw ist im nationalen Recht und EU-Recht verankert. Bereits in der Definition der fahrleistungsabhängigen Maut im österreichischen BStMG sowie der „Mautgebühr“ in der Richtlinie 1999/62/EG³⁰ wird klar auf die Länge des Fahrwegs abgestellt. Die Anwendung einer derartigen, auf einer fahrtwegabhängigen Bemessungsgrundlage basierenden Gebühr, ist in ihrer derzeitigen Regulierung auf „Autobahnen oder andere mehrspurige Straßen, die ähnliche Merkmale wie Autobahnen aufweisen [...]“ beschränkt (§ 1 BStMG durch Verweis auf Art 7 Abs 2a Richtlinie 1999/62/EG). Für Österreich würde dies eine mögliche Mauteinhebung auf Bundesautobahnen und Bundesschnellstraßen bedeuten.³¹
- Eine *streckenabhängige Mautgebühr* für Brücken, Tunnel und Gebirgspässe ist prinzipiell zulässig (Art. 7 Abs. 2 lit. a Richtlinie 1999/62/EG), sofern keine „Doppelbemautung“ durch die gleichzeitige Einhebung von Maut- und Benutzungsgebühren vorliegt (Art. 7 Abs. 3 Richtlinie 1999/62/EG). Eine Staffelung der Mautgebühr auf einzelnen Streckenabschnitten einer bereits „bemauteuten Autobahn“ auf Grund von erhöhten Kosten von Bau und Betrieb (Art. 7 Abs. 9 Richtlinie 1999/62/EG) oder zur Verminderung zeit- und ortsbedingter Verkehrsstauungen (Art. 9 Abs. 1 lit. c Richtlinie 1999/62/EG) ist möglich³². Der österreichische Gesetzgeber sieht zudem eine Differenzierung der Mauttarife „im Interesse der Sicherheit, Leichtigkeit und Flüssigkeit des Verkehrs, des Schutzes der Nachbarn und der Umweltverträglichkeit [...] für einzelne Mautabschnitte“ (§ 9 Abs. 5 BStMG) vor.
- Die Einhebung von Straßenbenutzungsgebühren für ein *abgeschlossenes Straßennetz* im Falle von Stadtstraßen wird den Mitgliedstaaten freigestellt (Art 9 Abs 1 lit b Richtlinie 1999/62/EG).
- Die Einführung spezieller Mautgebühren *auf anderen Abschnitten des primären Straßennetzes* kann lediglich auf Grund von Sicherheitsgründen und nach Anhörung und Prüfung durch die Kommission vorgenommen werden (Art. 7 Abs. 2 lit b Richtlinie 1999/62/EG).

Zeitbezogene Bemessungsgrundlagen

Für Pkw existiert derzeit kein rechtliches Regelwerk auf diesem Gebiet. Nicht zuletzt auf Grund der derzeitigen Regelungen für Lkw (siehe Box 5-2) kann jedoch von der Zulässigkeit eines fixen, variablen und dynamischen Bemessungszeitraumes ausgegangen werden.

³⁰ : „[...] eine für eine Fahrt eines Fahrzeugs zwischen zwei Punkten [...] zu leistende Zahlung, deren Höhe sich nach der zurückgelegten Wegstrecke und dem Fahrzeugtyp richtet“ (Artikel 2 lit. b Richtlinie 1999/62/EG)

³¹ Der vorliegende Kommissionsvorschlag für eine neue Wegekostenrichtlinie (Fassung 23.7.2003) weitet den möglichen Geltungsbereich auf das transeuropäische Straßennetz und mögliche „konkurrierende Straßen“ des höherrangigen Straßennetzes aus (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003b, 16 ff).

³² Der vorliegende Kommissionsvorschlag für eine neue Wegekostenrichtlinie (23.7.2003) sieht zudem die Möglichkeit vor eine Erhöhung der Gebühren in besonders empfindlichen Zonen, wie beispielsweise den Bergen vorzunehmen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003b, Artikel 1 Abs. 3 g).

Box 5-2: Gesetzliche Rahmenbedingungen für Lkw – Zeitbezogene Bemessungsgrundlage

Die europäische Gesetzgebung sieht in diesem Zusammenhang eine mögliche Differenzierung der Mautsätze nach „Tageszeit, sofern keine Mautgebühr mehr als 100% über der während der günstigsten Tageszeit erhobenen Gebühr liegt“ und diese „dem angestrebten Ziel angemessen“ ist (Art 7 Abs. 10 lit b Richtlinie 1999/62/EG) vor. Weiters können „spezifische Gebühren, mit denen zeit- und ortsbedingten Verkehrsstauungen entgegengewirkt werden soll“ (Art 9 Abs. 1 lit c Richtlinie 1999/62/EG) eingehoben werden³³.

Emissionsbezogene Bemessungsgrundlagen

Ähnlich den vorangegangenen Punkten kann aus Mangel eines österreichischen oder europäischen Regelwerks für Pkw von einer Zulässigkeit der Bemessung von Mautgebühren nach Emissionsraten von Luftschadstoffen, gestaffelt nach Fahrzeugkategorien bzw. Energieaufwand oder anderen Arten von Emissionen wie Lärm, ausgegangen werden.

Box 5-3: Gesetzliche Rahmenbedingungen für Lkw – Emissionsbezogene Bemessungsgrundlage

„Die Nutzung straßenschonender und umweltfreundlicher Fahrzeuge sollte durch eine Differenzierung der Steuern und Gebühren gefördert werden, sofern eine solche Differenzierung das Funktionieren des Binnenmarktes nicht beeinträchtigt.“ (7. Erwägungsgrund der Präambel zur Richtlinie 1999/62/EG) Im BStMG wird weiters ausgeführt, dass Differenzierungen der Mauttarife nach Fahrzeugkategorien „[...] im Interesse des Schutzes der Nachbarn und der Umweltverträglichkeit [...]“ (§ 9 Abs. 5 BStMG) möglich sind.

Besetzungsgrad

Auf diese Art der zusätzlichen Bemessungsgrundlage für Pkw wird weder in der österreichischen noch in der europäischen Gesetzgebung explizit eingegangen.

Fahrzeugeigenschaften³⁴

Für Pkw ist kein Regelwerk vorhanden. Die derzeitigen Bestimmungen für Lkw (siehe Box 5-4) können jedoch als Orientierung für zukünftige Regelungen auf diesem Gebiet dienen, ohne dass damit angesprochen sein möge, ob dies auch für Pkw überhaupt auf der EU-Ebene erfolgen wird oder soll.

Box 5-4: Gesetzliche Rahmenbedingungen für Lkw – Fahrzeugeigenschaften

Bereits die Definition von Mautgebühren des europäischen Gesetzgebers sieht die Bemessung der Gebührenhöhe auf Grund unterschiedlicher Fahrzeugtypen vor (Art 2 lit b Richtlinie 1999/62/EG)³⁵.

Im österreichischen BStMG von 2002 ist eine mögliche Differenzierung der Mauttarife nach unterschiedlichen Fahrzeugkategorien eindeutig festgeschrieben (§ 9 Abs. 5 BStMG).

³³ Der vorliegende Kommissionsvorschlag für eine neue Wegekostenrichtlinie (Fassung 23.7.2003) ermöglicht zudem explizit die Differenzierung der Mautgebühr nach Tageszeit und Stauneigung (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003b, Artikel 1 Abs. 3 g).

³⁴ Dazu zählen etwa Gewicht, Motorleistung, Art des Antriebs.

³⁵ Der vorliegende Kommissionsvorschlag für eine neue Wegekostenrichtlinie (Fassung 23.7.2003) sieht eine mögliche Gebührendifferenzierung nach Fahrzeugtypen gemäß der „EURO Normen“ vor (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003b, Artikel 1 Abs. 3 g).

5.6.2 Anforderungen an die technologische und organisatorische Ausgestaltung eines Road-Pricing-Systems

Aus Mangel eines gesetzlichen Regelwerks für Pkw auf diesem Bereich kann lediglich das geltende Regelwerk für Lkws als Orientierung dienen (siehe Box 5-5). Da dies auf allgemeinen „europäischen Grundsätzen“ basiert, kann mit einer Übertragung auf den Bereich der Pkws in Zukunft gerechnet werden.

Box 5-5: Gesetzliche Rahmenbedingungen für Lkw – Anforderungen an die technologische und organisatorische Ausgestaltung eines Lkw Road-Pricing-Systems³⁶

- „Die Maut- und Benützungsg Gebühr sollte nicht mit [...] übermäßigem Verwaltungsaufwand oder Behinderungen an den Binnengrenzen verbunden sein“. Deshalb sind geeignete Maßnahmen zu treffen, welche die Bezahlung der Mautgebühr jederzeit und mit verschiedenen Zahlungsmitteln erlaubt (14. Erwägungsgrund der Präambel zur Richtlinie 1999/62/EG).
- Keine Behinderungen (Zwangskontrollen) an den Gemeinschaftsgrenzen. (Art 7 Abs. 5 Richtlinie 1999/62/EG)
- Geringstmögliche Behinderung des Verkehrsflusses durch die Einhebung und Kontrolle von Mautgebühren (Art 7 Abs. 5 Richtlinie 1999/62/EG).
- Keine Beeinträchtigung der Straßenverkehrssicherheit (Art 7 Abs. 5 Richtlinie 1999/62/EG)
- Zusammenarbeit der einzelnen Mitgliedstaaten zur Sicherstellung der Interoperationalität der elektronischen Systeme (Art 11 Abs. 3 Richtlinie 1999/62/EG).
- Das österreichische BStMG schreibt eine elektronische Entrichtung der Maut in Form von einer Abbuchung oder einer Verrechnung im Nachhinein fest. Die ASFINAG kann andere Formen der Mautentrichtung zulassen, wobei die genauen Bestimmungen über Geräte, deren Zulassung und Einsatz, über Abbuchung und Verrechnung in der Mautordnung festzuschreiben sind (§ 7 Abs. 1, 2 und 3 BStMG).

Datenschutz

Anforderungen, welche sich auf Grund der österreichischen Datenschutzgesetzgebung ergeben, sollen im Folgenden nur auf Ansprüche an die organisatorische und technologische Ausgestaltung eines spezifischen Pkw-Road-Pricing-Systems überprüft werden. Mögliche Datenschutzprobleme, welche sich im Zuge des Betriebes ergeben, sind von der konkreten Umsetzung abhängig und werden daher an dieser Stelle nicht diskutiert.

In Anbetracht der Regelungen über die Verwendung von Daten³⁷ durch Auftraggeber des öffentlichen Bereichs³⁸ (§ 8 Abs. 3 Punkt 1 DSG; § 9 Punkt 3 DSG) und des grundsätzlichen Rechtes jeder Person

³⁶ In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass der vorliegende Kommissionsvorschlag für eine neue Wegekostenrichtlinie (Fassung 23.7.2003) den Mitgliedstaaten die Implementierung von Kontroll- und Sanktionssystemen, welche die Anwendung der Richtlinie garantieren sollen, auferlegt (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003b, Artikel 1 Abs. 7).

³⁷ Definition: „Verwenden von Daten“: jede Art der Handhabung von Daten einer Datenanwendung, also sowohl das Verarbeiten (Z 9) als auch das Übermitteln (Z 12) von Daten“ (§4 Z 8 DSG).

„Verarbeiten von Daten“: das Ermitteln, Erfassen, Speichern, Aufbewahren, Ordnen, Vergleichen, Verändern, Verknüpfen, Vervielfältigen, Abfragen, Ausgeben, Benützen, Überlassen (Z 11), Sperren, Löschen, Vernichten oder jede andere Art der Handhabung von Daten einer Datenanwendung durch den Auftraggeber oder Dienstleister mit Ausnahme des Übermittels (Z 12) von Daten“ (§4 Z 9 DSG).

„Übermitteln von Daten“: die Weitergabe von Daten einer Datenanwendung an andere Empfänger als den Betroffenen, den Auftraggeber oder einen Dienstleister, insbesondere auch das Veröffentlichung solcher Daten; darüber hinaus auch die Verwendung von Daten für ein anderes Aufgabengebiet des Auftraggebers (§4 Z 12 DSG).

³⁸ Definition: „Auftraggeber des öffentlichen Bereichs sind alle Auftraggeber, 1. die in Formen des öffentlichen Rechts eingerichtet sind, insbesondere auch als Organ einer Gebietskörperschaft, oder 2. soweit sie trotz ihrer Einrichtung in Formen des Privatrechts in Vollziehung der Gesetze tätig sind“ (§5 Z 2 DSG).

auf Geheimhaltung der sie betreffenden personenbezogenen Daten³⁹ (§ 1 Abs. 1 DSGVO), ergeben sich für die technologische und organisatorische Ausgestaltung eines Pkw-Road-Pricing Systems folgende Anforderungen auf Grund der österreichischen Datenschutzgesetzgebung:

- Im Falle der Rückführbarkeit der Daten auf die Betroffenen ist ein möglicher Eingriff in das Grundrecht auf Datenschutz nur in der geringsten, zum Ziel führenden Art gestattet (§1 Abs. 2 DSGVO). Die erforderliche Menge an zu erfassenden Daten variiert jedoch erheblich je nachdem, ob ein System der Nahbereichskommunikation oder ein satellitengestütztes System Anwendung findet, bzw. welche Form der Einhebung (Pre-Pay-Verfahren oder Post-Pay-Verfahren) gewählt wird (siehe Abschnitt 5.2)
- Die erhobenen Daten müssen „für festgelegte, eindeutige und rechtmäßige Zwecke ermittelt 40 und diesen Zwecken angemessen sein (§ 6 Abs. 1 Punkt 2 DSGVO; § 6 Abs. 1 Punkt 3 DSGVO). Die Verarbeitung von Daten muss von den gesetzlichen Zuständigkeiten oder rechtlichen Befugnissen des Auftraggebers gedeckt sein (§ 7 Abs. 1 DSGVO). Dieser Punkt lässt die Anforderung für die Ausgestaltung eines möglichen Road-Pricing-Systems erkennen, nämlich dass die bei der Erfassung erhobenen Daten nicht über die zur Kontrolle und allenfalls zur Sanktionierung unbedingt notwendigen Daten hinausgehen dürfen.
- Die technischen Voraussetzungen für eine allfällige Auskunft, Richtigstellung oder Löschung der gespeicherten Daten muss gegeben sein (§ 11 Abs.1 Punkt 4).
- Datenträger und Maschinen sind gegen unbefugte „Einsicht“ bzw. Inbetriebnahme abzusichern (§ 14 Abs.1 DSGVO; § 14 Abs. 2 Punkt 5 DSGVO; §1 4 Abs.2 Punkt 6 DSGVO). Dies wäre im Besonderen für die Zentrale sicherzustellen, an welche, sowohl bei der Anwendung eines DSRC- als auch eines satellitengestützten Systems, die „relevanten Fahrzeugdaten“ zum Zwecke der Einhebung weitergeleitet würden (siehe Abschnitt 5.2.2. und Abschnitt 5.2.3.).
- Der Personenbezug von Daten muss verschlüsselbar bzw. vollständig beseitigbar sein (§ 46 Abs. 5 DSGVO). Dieser Punkt scheint jedoch erst im nachgelagerten Gebiet der Datenverwendung von Bedeutung und so nicht mehr direkt für die mögliche technologische Ausformung eines Road-Pricing-Systems relevant.

Diskriminierungsverbot

Gemäß Artikel 7 Abs. 4 der Richtlinie 1999/62/EG ist sicherzustellen, dass Maut- und Benutzungsgebühren „weder mittelbar noch unmittelbar zu einer unterschiedlichen Behandlung aufgrund der Staatsangehörigkeit des Verkehrsunternehmers oder des Ausgangs- oder Zielpunktes des Fahrzeuges führen“.

Da das Diskriminierungsverbot einen allgemeingültigen Grundsatz des europäischen Rechtssystems darstellt, muss ein zukünftiges Pkw-Road-Pricing-System diesem auf jeden Fall ebenso entsprechen.

5.6.3 Rechtliche Rahmenbedingungen für zu untersuchende Planungsvarianten

Neben der Bemessungsgrundlage stellen Gebührenhöhen und mögliche Einnahmenverwendung weitere Bausteine für die Aufstellung der zu untersuchenden Planungsvarianten dar. Im Folgenden werden hinsichtlich der Gebührenhöhe und der Einnahmenverwendung rechtliche Rahmenbedingungen geprüft. Mögliche Anhaltspunkte können jedoch allenfalls wiederum aus dem geltenden Regelwerk für Lkw gewonnen werden (siehe Box 5-6). Nochmals sei aber darauf

³⁹ Definition: „Personenbezogene Daten“: Angaben über Betroffene (Z 3), deren Identität bestimmt oder bestimmbar ist“ (§4 Z 1 DSGVO).

⁴⁰ Definition: „Ermitteln von Daten“: das Erheben von Daten in der Absicht, sie in einer Datenanwendung zu verwenden“ (§4 Z 10 DSGVO).

hingewiesen, dass im Hinblick auf die vorliegenden Richtlinien der Europäischen Kommission zu bedenken ist, dass eines der Hauptziele der Europäischen Union die Einrichtung des Binnenmarktes ist, verbunden mit der Verhinderung von Wettbewerbsverzerrungen, und daher im Wesentlichen den Güterverkehr und das höherrangige Netz betreffen. Dafür liegen Regulierungen im Detail vor. Eine direkte Übertragung der Art der bisherigen dafür geschaffenen Regulierung auf den Bereich des Personenverkehrs erscheint nicht angebracht. Die sachliche Rechtfertigung für die Differenzierung zwischen Fahrzeugen von über 3,5 t höchstzulässigem Gesamtgewicht und solchen darunter ist auch in anderen bestehenden Rechtsvorschriften gegeben (Steuerrecht, Kraftfahrrecht, Straßenverkehrsrecht). Auch für wirtschaftlich genutzte Fahrzeuge unter 3,5 t ist daher von keinem Gleichheitsverstoß auszugehen, wenn eine nationale Regelung für diese Fahrzeugkategorie anderen Gesichtspunkten folgt als die EU-Richtlinie für Fahrzeuge über 3,5 t. Dies gilt umso mehr, als der Vorschlag der EU-Kommission für Fahrzeuge über 3,5 t ausführt: „Beschließen die kommunalen Behörden, unter *strenger Beachtung der Subsidiarität*, auch für Pkw Straßenbenutzungsgebühren zu erheben, *könnten* sie sich natürlich von den Grundsätzen dieser Richtlinie leiten lassen“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003b, 7).

Box 5-6: Gesetzliche Rahmenbedingungen für Lkw – Anforderungen an die technologische und organisatorische Ausgestaltung eines Lkw Road-Pricing-Systems

Gebührenhöhe⁴¹

- „Die gewogenen durchschnittlichen Mautgebühren müssen sich an den Kosten für den Bau, den Betrieb und den Ausbau des entsprechenden Verkehrsnetzes orientieren“ (Art. 7 Abs. 9 Richtlinie 1999/62/EG). Somit ist keine Internalisierung von Umwelt- und Gesundheitskosten vorgesehen, es handelt sich um ein reines Infrastrukturfinanzierungsinstrument.
- Bezüglich einer möglichen zukünftigen Berücksichtigung anderer Kostenkomponenten bei der Gebührenfestsetzung herrscht Rechtsunsicherheit, da sich das europäische Rechtssystem diesbezüglich zurzeit in einem Entwicklungsprozess befindet.

Der europäische Gesetzgeber lässt eine zusätzliche Differenzierung der Mautgebühren nach Emissionsklassen⁴² und/oder Tageszeit⁴³, soweit sie dem „angestrebten Ziel angemessen“ sind, zu (Art. 7 Abs. 10 Richtlinie 1999/62/EG).

Einen anderen Schluss lässt jedoch das Urteil vom Europäischen Gerichtshof vom 26. September 2000 bezüglich der Brennerautobahn (Rechtssache C-205/98, Kommission gegen Österreich) zu, in welchem dieser feststellt, dass Infrastrukturen sich an den tatsächlichen Kosten zu orientieren, hätten auch wenn Gründe des Umweltschutzes für höhere Gebühren sprechen sollten (Rechtssache C-205/98, Entscheidungsgründe 120)⁴⁴.

Bezugnehmend auf dieses Urteil wird im *Weißbuch: Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellung für die Zukunft (2001)* festgestellt, dass nach den zur Zeit geltenden europäischen

⁴¹ Der vorliegende Kommissionsvorschlag für eine neue Wegekostenrichtlinie (Fassung 23.7.2003) gibt den Mitgliedstaaten die Möglichkeit sich bei Festlegung der Mautgebühr neben den Kosten für Bau, Betrieb, Instandhaltung und Ausbau des betreffenden Verkehrsnetzes auch an Infrastrukturkosten zur Verringerung der Lärmbelastigung, an umweltbezogenen Aspekten und an Unfallkosten zu orientieren (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003a, Artikel 1 Abs. 3 f).

⁴² Eine Differenzierung nach Fahrzeug- Emissionsklassen ist zulässig, „sofern keine Mautgebühr mehr als 50% über der Gebühr liegt, die für gleichwertige Fahrzeuge erhoben wird, die die strengsten Emissionsnormen erfüllen“ (Art. 7 Abs. 10 lit. a Richtlinie 1999/62/EG)

⁴³ Eine Differenzierung nach Tageszeit kann vorgenommen werden, „sofern keine Mautgebühr mehr als 100% über der während der günstigsten Tageszeit erhobenen Gebühr liegt“ (Art. 7 Abs. 10 lit. b Richtlinie 1999/62/EG).

⁴⁴ Es sei darauf hingewiesen, dass dieses Urteil auf der vorangegangenen Richtlinie 93/89//EWG basiert, jedoch durch den EuGH kein Verweis auf die, zur Zeit des Urteils bereits in Kraft getretene Richtlinie 1999/62/EG vorgenommen wurde und im Weiteren das Weißbuch aus dem Jahre 2001 die Feststellung des Urteils (dass eine Gebührenhöhe jenseits der Infrastrukturkosten nicht zulässig sei) bestätigt (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2001, Seite 87).

Rechtsvorschriften die Mitgliedstaaten keine Straßenbenutzungsgebühr erheben dürfen, deren Höhe die Infrastrukturkosten übersteigt (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2001, 87). Empfehlungen von Seiten der Europäischen Kommission lassen jedoch auf eine schrittweise Entwicklung zur Berücksichtigung anderer Kostenkomponenten schließen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1998, 15).

Der vorliegende Kommissionsvorschlag für eine neue Wegekostenrichtlinie (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2003b) bezieht als zulässige Kostenkomponente insbesondere alle direkten und indirekten Unfallkosten ein, die nicht durch Versicherungen abgedeckt sind, also durch die Gesellschaft getragen werden (Art. 1 Abs. 3f). Der Abänderungsvorschlags des Europäischen Parlaments (EUROPÄISCHES PARLAMENT, 2004, Änderungsantrag 25 und 28) hingegen definiert „externe Kosten“ umfassender („Kosten die eindeutig vom Straßengütersystem verursacht werden, aber nicht im Marktpreis ihrer Dienstleistungen einkalkuliert sind. Dies können Kosten aufgrund von Verkehrsüberlastungen, Umweltkosten, wie lokale und generelle Luftverschmutzung, Lärmbelästigungen, Schädigung der Landschaft sowie soziale Kosten, wie Gesundheitskosten und indirekte Kosten im Zusammenhang mit Unfällen, die nicht von Versicherungen abgedeckt werden, sein“), spricht sich gegen die Unfallkostenregelung des Vorschlags der Kommission aus, beantragt jedoch die Orientierung der Mautgebühren an „[...] Kosten aufgrund objektiver umweltbezogener Aspekte wie z.B. die Bodenverseuchung und die Luftverschmutzung einschließlich der durch Verkehrsstaus entstehenden Kosten, soweit sie sich konkret mit entsprechend auf das europäische Niveau angepassten Berechnungsmethoden quantifizieren lassen“.

Einnahmenverwendung⁴⁵

Die relevanten Gesetzestexte (BStMG, Richtlinie 1999/62/EG) regeln die Frage der Einnahmenverwendung nicht im Detail.

In Art 9 Abs. 2 der Richtlinie 1999/62/EG wird ausdrücklich festgestellt: „Diese Richtlinie lässt auch das Recht der Mitgliedstaaten unberührt, einen Prozentsatz des Betrages der Maut- oder Benutzungsgebühren dem Umweltschutz und dem ausgewogenen Ausbau des Verkehrsnetzes zuzuweisen (...).“ Wenn jedoch, wie im *Weißbuch: Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellung für die Zukunft (2001)* vermerkt, die Art der Berechnung die Gebühren auf die Kosten der Straßeninfrastruktur beschränken, ist diese Bestimmung - wie vom Europäischen Parlament angemerkt- „ein Widerspruch in sich, denn die Gebühren können nicht an die Kosten von Bau, Infrastruktur und Ausbau des Straßennetzes gebunden sein und gleichzeitig für den Schutz der Umwelt und den ausgewogenen Ausbau der Verkehrsnetze eingesetzt werden“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2001, 70). Aus diesem Grunde wird im Weißbuch eine Abänderung der gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften in Aussicht gestellt, damit „ein Teil der Benutzungsgebühr für die Errichtung der umweltfreundlichsten Infrastruktureinrichtungen verwendet werden kann“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2001, 16)

Im vorliegenden Kommissionsvorschlag für eine neue Wegekostenrichtlinie (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2003b) wird die Einnahmenverwendung geregelt zur „Instandhaltung der betreffenden Infrastruktur sowie zugunsten des gesamten Verkehrssektors [...], unter Berücksichtigung des ausgewogenen Ausbaus der Verkehrsnetze“ (Art. 1 Abs. 6b), im Abänderungsvorschlag des Europäischen Parlaments (EUROPÄISCHES PARLAMENT, 2004) zusätzlich zum Ausgleich einer Kraftfahrzeugsteuersenkung (Änderungsantrag 40).

⁴⁵ Der vorliegende Kommissionsvorschlag für eine neue Wegekostenrichtlinie (Fassung 23.7.2003) sieht vor, dass die erzielten Einnahmen aus dem Lkw-Road-Pricing dem Verkehrssektor zugewiesen werden, wobei insbesondere die ausgewogene Entwicklung der Verkehrsnetze zu berücksichtigen ist (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003b, Artikel 1 Abs. 6 b)

In Österreich stellt die Maut ein privatrechtliches Benützungsentgelt dar. Im Zuge des ASFINAG-Ermächtigungsgesetzes 1997 wurde das Fruchtgenussrecht der ASFINAG übertragen (§ 2 Abs 1 ASFINAG-Ermächtigungsgesetz 1997), in diesem Zusammenhang derselben das Recht zur Einhebung von Maut- und Benutzungsgebühren eingeräumt (§ 6 ASFINAG-Ermächtigungsgesetz 1997).

Da die ASFINAG mit der Finanzierung, dem Bau und der Erhaltung des österreichischen Autobahnen- und Schnellstraßennetzes betraut ist, kann von einer gewissen „Vorwidmung der Einnahmen“ ausgegangen werden. Bei einer Einführung von Pkw-Road-Pricing wäre durch den Gesetzgeber jedenfalls die Möglichkeit der Einnahmenverwendung im Detail zu regeln.

5.6.4 Empfehlungen der Europäischen Union

„Wie auf dem Europäischen Rat von Göteborg hervorgehoben wurde, sollte eine nachhaltige Verkehrspolitik die vollständige Internalisierung der sozialen und Umweltkosten fördern. Es sind Maßnahmen erforderlich, um den Anstieg des Verkehrsaufkommens deutlich vom BIP-Wachstum abzukoppeln, insbesondere durch eine Verlagerung von der Straße auf die Schiene, die Wasserwege und den öffentlichen Personenverkehr. Die Maßnahmen der Gemeinschaft müssen daher darauf abzielen, die derzeit dem Verkehrssystem auferlegten Steuern schrittweise durch Instrumente zu ersetzen, die die Infrastrukturkosten und die externen Kosten am wirksamsten internalisieren. Bei diesen Instrumenten handelt es sich zum einen um die Tarifierung der Infrastrukturnutzung, die besonders wirksam zur Regelung der Stauprobleme und Verringerung der anderen Umweltbelastungen beiträgt [...]“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2001, 82).

Vor diesem Hintergrund wurden in den vergangenen Jahren auf europäischer Ebene zahlreiche Empfehlungen und Leitlinien entwickelt, von denen die für diese Studie relevantesten an dieser Stelle kurz dargestellt werden:

- Gebührenanlastung gemäß dem Verursacherprinzip (KERSCHNER 2001, 53 und EUROPÄISCHE KOMMISSION 1998, 13) auf Grundlage der sozialen Grenzkosten⁴⁶ durch die Einführung einer „differenzierten Straßenbenutzungsgebühr“ (HOCHRANGIGE GRUPPE VERKEHRSINFRASTRUKTURENTGELTE 1999, 30).
- Bemessungsgrundlage: Mit dem Ziel einer möglichst direkten Anlastung der einzelnen Kostenkomponenten wird die Staffelung der Entgeltsysteme nach Faktoren wie: Wegstrecke (entfernungsabhängige Entgeltsysteme), Infrastrukturkategorie, Ort, Tageszeit, Fahrzeugtyp (Fahrzeugantrieb, Lärmbelastung, Schadstoffwerte) oder Geschwindigkeit empfohlen (HOCHRANGIGE GRUPPE VERKEHRSINFRASTRUKTURENTGELTE 1999, 30 und EUROPÄISCHE KOMMISSION 2001, 85).
- Die Verwendung der erzielten Erträge wird den Mitgliedstaaten überlassen. Es wird jedoch angeregt, neben den den Infrastrukturkosten entsprechenden Erträgen, welche den Infrastrukturbetreibern zustünden, Gebühren, welche sich auf andere Kostenkomponenten beziehen zur Vorbeugung externer Auswirkungen bzw. zur Entschädigung der von ihnen Betroffenen aufzuwenden (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1998, 17). Eine weitere Empfehlung gilt der Förderung der Bahn und anderer umweltfreundlicher Verkehrsträger, damit diese zu wettbewerbsfähigen Alternativen werden, wie von Infrastrukturen, welche „die Intermodalität fördern – und auf diese Weise eine umweltfreundliche Alternative bieten“ (EUROPÄISCHE

⁴⁶ Zu diesen werden Betriebskosten, Kosten von Infrastrukturschäden, Kosten der Infrastrukturüberlastung/ Knappheit, ökologische Kosten (Luft- und Wasserverschmutzung, Lärmbelastigung) und Unfallkosten gezählt (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1998, Seite 15).

KOMMISSION 2001, 18 und 23). Weiters könnten positive Effekte auf die Beschäftigungslage erzielt werden, wenn beispielsweise im Rahmen von entsprechenden Steuerreformen ein Teil der Einnahmen in Form von Lohnnebenkostenkürzungen weitergegeben würde (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1998, 43).

- Die eingesetzte Technologie soll, neben einer differenzierten Gebühreneinhebung, in erster Linie technische und administrative Interoperabilität gewährleisten (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1998, 27 f.). In diesem Zusammenhang wird auf die „Zuverlässigkeit und Genauigkeit [...] von Satellitennavigationssystemen (GALILEO)“ hingewiesen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2001, 84 f.).

Auf Grund des stetigen Entwicklungsprozesses der europäischen Gesetzgebung und der schrittweisen Umsetzung des europäischen Gesamtkonzeptes (EUROPÄISCHE KOMMISSION 1998, 21 ff.) zur direkten Anlastung der Verkehrskosten, sind diese gesetzlichen Rahmenbedingungen einem ständigen Wandel unterworfen. In diesem Sinne sollten die hier dargestellten rechtlichen Rahmenbedingungen als erste Orientierung dienen.

6 Ziele

6.1 Direkte (strategische) Ziele

Die Ziele sind eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung der Planungsvarianten des Pkw-Road-Pricing und für die Entscheidung darüber, welche Planungsvarianten untersucht werden sollen. Die untersuchten Pkw-Road-Pricing Varianten werden anhand von konkretisierten Zielen bewertet. Der hier beschriebene Zielkatalog baut auf dem Status Quo der gesetzlichen Vorgaben und anderer Rahmenbedingungen in Österreich auf.⁴⁷

Die Daseinsfunktionen der Menschen lassen sich in die fünf Bereiche Wohnen, Arbeiten, (Aus)bildung, Besorgung/Einkauf und Freizeit/Erholung untergliedern. Der Verkehr und die Kommunikation (Telekommunikation), als abgeleiteter Bedarf, stellen eine Verbindung zwischen diesen Funktionen her.

Pkw-Road-Pricing sollte zur Verwirklichung einer nachhaltigeren Entwicklung im Verkehr beitragen. Um dieses übergeordnete Ziel erreichen zu können, müssen zahlreiche Ziele in verschiedenen Wirkungsbereichen verfolgt werden. Ein häufig verwendetes Konzept gliedert nachhaltige Entwicklung in die drei Hauptwirkungsbereiche Ökonomie, Ökologie und Soziales. Je nach konkreter Anwendung können andere Wirkungsbereiche an Bedeutung gewinnen und hinzugefügt werden, sodass aus dem bekannten Dreieck der Nachhaltigkeit zum Beispiel ein Prisma der Nachhaltigkeit definiert werden kann (die Idee des Prisma - allerdings mit einem vierten institutionellen Wirkungsbereich - stammt von SPANGENBERG, 2001). Es stellt einen dreidimensionalen Körper mit einer dreieckigen Grundfläche dar. In der vorliegenden Studie stellen die Ecken des Prismas die vier Hauptwirkungsbereiche Verkehr, Umwelt, Wirtschaft und Soziales dar. Ziele dieser vier Bereiche dienen der Verwirklichung einer auf Dauer tragbaren Mobilität von Personen und Gütern (Abbildung 6-1).



Abbildung 6-1: Prisma der Nachhaltigkeit bezogen auf nachhaltigen Verkehr

⁴⁷ Dieser Abschnitt „Ziele“ baut wesentlich auch auf den Ergebnissen des Expertenbeirat-Workshops am 8.5.2003 auf. Das Projektteam dankt für die Workshop-Beiträge von U. Eteme, E. Gleissenberger, M. Herry, K. Kratena, A. Rainer, W. Rauh, R. Ruzicka, G. Oppolzer und M. Schuster.

Zwischen den Bereichen gibt es Verbindungen und Wechselwirkungen, die sich durch Konflikte (Trade-Offs), Synergien oder Neutralität auszeichnen. Wenn politische Instrumente im Hinblick auf ihre Wirkung auf nachhaltige Entwicklung untersucht werden, gilt es, sich dieser Wechselwirkungen bewusst zu werden, sie transparent zu machen und sie in den Untersuchungen zu berücksichtigen.

Ein Beispiel sei an dieser Stelle genannt: Durch Road-Pricing soll es zu Verkehrsverlagerung auf den öffentlichen Verkehr kommen (Ziel im Bereich Verkehr), was zur Reduktion von Stau und Umwelt- und Gesundheitsbelastungen (Abgase, Lärm) führt (Synergie zum Umweltbereich und sozialen Bereich), allerdings Einbußen in manchen wirtschaftlichen Sektoren (Fahrzeugbau bzw. Zulieferung) hervorrufen kann (Zielkonflikt mit dem wirtschaftlichen Bereich).

Eine politische Maßnahme sollte möglichst gut in allen Hauptwirkungsbereichen abschneiden, obschon es vermutlich keine Lösung gibt, die in allen Bereichen die beste ist. Es sollten aber Lösungen gefunden werden, die für alle Bereiche zusammen gesehen die besten sind.

Tabelle 6-1 zeigt den Zielkatalog, der basierend auf einem Vorschlag des Projektteams gemeinsam mit dem Expertenbeirat im Workshop am 8. Mai 2003 erarbeitet wurde. Die zentrale Frage lautete: „Welche Ziele sollen mit Pkw-Road-Pricing in Österreich verfolgt werden?“ Es wurden folgende, den vier Hauptwirkungsbereichen Verkehr, Umwelt, Soziales und Wirtschaft entsprechende, Ziele formuliert. Diese Ziele gehören der Zielebene I an und dienen dem Oberziel ‚Verwirklichung einer auf Dauer tragbaren Mobilität von Personen und Gütern‘. Zu den Zielen der Ebene I zählen:

- Verbesserung der Verkehrsverhältnisse (1)
- Verbesserung der Lebensbedingungen und der Umweltqualität (2)
- Erzielung positiver Impulse auf die wirtschaftliche Entwicklung (3)
- Stärkung des sozialen Gefüges (4)

Tabelle 6-1: Ziele für die Verwirklichung einer auf Dauer tragbaren Mobilität von Personen und Gütern

Verwirklichung einer auf Dauer tragbaren Mobilität von Personen und Gütern					
Ebene I		Ebene II		Ebene III	
1	Verbesserung der Verkehrsverhältnisse	1.1	Gewährleistung einer Mindestqualität des Verkehrsablaufs	Erhöhung der Qualität des Verkehrsflusses (ÖV, IV, nicht motorisierte Verkehrsmittel)	
				Abbau von Verkehrshindernissen (Engpässe, Staus)	
				Verbesserung der Verkehrsinformation und Verkehrssteuerung zur effizienteren Nutzung der Verkehrsinfrastruktur	
		1.2	Verbesserung der Erreichbarkeitsverhältnisse	Bessere Integration der Raum- und Verkehrsplanung	
				Fußläufige Erreichbarkeit der Grundversorgung	
				Reduktion der Trennwirkung der Infrastruktur für den Menschen	
		1.3	Erhöhung der Verkehrssicherheit	Reduktion der Unfälle (abgestuft nach Unfallschwere)	
				Beseitigung von Gefahrenstellen (Unfallhäufungspunkte)	
		1.4	Vermeidung des wohlfahrtsmindernden Verkehrs	Verkehrsverminderung	
				Verkehrsverlagerung hin zu umweltfreundlicheren Verkehrsmitteln	
				Förderung der effizienten Nutzung von Verkehrsinfrastruktur	

2	Verbesserung der Lebensbedingungen und der Umweltqualität	2.1	Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme	Reduktion der Bodenverschmutzung		
				Reduktion der Luftverschmutzung		
				Reduktion der Wasserverschmutzung		
				Minimale Versiegelung des Bodens und Reduktion der Trennwirkung der Infrastruktur für Tiere und Pflanzen		
		2.2	Effizientere und schonendere Ressourcennutzung	Erhöhung der Materialeffizienz		
				Erhöhung der Energieeffizienz		
		2.3	Erhaltung und Erhöhung der Lebensqualität und der Gesundheit (in Stadtregionen und im ländlichen Raum)	Reduktion des Verkehrslärms, der Abgase		
				Reduktion psychosozialer Effekte		
		3	Erzielung positiver Impulse auf die wirtschaftliche Entwicklung	3.1	Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt	Internalisierung externer Effekte
Steigerung der Wohlfahrt durch verursachergerechte Kostenanlastung (Umsetzung des Verursacherprinzips)						
Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Verkehrsleistung						
3.2	Erhöhung der regionalen Wohlfahrt			Erhöhung der Standortgunst und Erreichbarkeit von Wirtschaftsbetrieben		
				Stärkung der regionalen Wirtschaftsverflechtungen (regionale Wertschöpfungskette)		
				Bewahrung von regionaler Funktionsvielfalt (versus Ausdünnung und Monostruktur)		
3.3	Erhaltung und Erhöhung der Beschäftigung			Erhöhung von regionaler Wertschöpfung und Beschäftigung insbes. in strukturschwachen/peripheren Regionen		
				Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung		
3.4	Generierung von Einnahmen (aus Sicht des Staates)			Senkung der Arbeitslosigkeit (strukturelle Arbeitslosigkeit, saisonale Arbeitslosigkeit)		
				Schaffung von Einnahmen für den Staat		
4	Stärkung des sozialen Gefüges			4.1	Erweiterung der persönlichen Grundmobilität	Erweiterung des physischen Zugangs zur Mobilität
						Erweiterung des monetären Zugangs zur Mobilität
		Verbesserung der subjektiven Wahrnehmung des Zugangs				
		4.2	Stärkung des regionalen Zusammenhalts	Schaffung von alternativen Verkehrsmitteln für Gebiete ohne „klassischen ÖV“		
				Erhaltung und Ausbau der notwendigen Infrastruktur		
				Abbau von Disparitäten in der Erreichbarkeit von Randregionen und räumlicher Chancenungleichheit		
		4.3	Erhöhung des individuellen Wohlbefindens im Verkehr	Verbesserung der Stadt-Umland-Beziehungen (z.B. in Bezug auf Infrastrukturbeziehungen, Siedlungsentwicklung, Raum- und Verkehrsplanung)		
				Erhöhung der subjektiven Wahrnehmung der Sicherheit (z.B. nachts im Haltestellenbereich)		
				Erhöhung der subjektiven Wahrnehmung der Verkehrssicherheit (z.B. beim Überqueren einer Straße)		
		4.4	Stärkung der sozioökonomischen Fairness	Erhöhung der Qualität (Komfort, Pünktlichkeit) im ÖV		
				Schaffung einer Mindestbedienung durch den ÖV für alle Menschen (auch für Kinder, Ältere, behinderte Personen)		
		Vertikale und horizontale Verteilungsgerechtigkeit				

Die Ziele der Zielebene II ergeben sich unmittelbar aus den Zielen der Zielebene I. Die Ebene III konkretisiert die Ziele der Ebene II durch Beschreibung oder Nennung von Unterzielen und Mitteln zur Erreichung der übergeordneten Ziele.

Innerhalb einer Spalte sind alle Ziele der gleichen hierarchischen Ebene aufgelistet. Je weiter rechts eine Zelle in einer Zeile steht, desto untergeordneter ist das Ziel. Auf der obersten Zielebene (Ebene I, linke Spalte) stehen die Ziele, die den vier Eckpunkten des Prismas der Nachhaltigkeit zugeordnet sind. Auf der Ebene II (mittlere Spalte) sind die Unterziele zu diesen vier Bereichen beschrieben. Ebene III (rechte Spalte) konkretisiert diese Unterziele der Ebene II, indem die Ziele beschrieben oder Mittel zur Umsetzung der höherstehenden Ziele genannt werden. Ebene III erleichtert die Entwicklung von Indikatoren zu Zielen der höheren Ebenen, die Zielerreichung in einzelnen Planungsvarianten wird jedoch nur auf Ebene II überprüft.

6.1.1 Ziel 1: Verbesserung der Verkehrsverhältnisse

Die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse (in Stadtregionen sowie im ländlichen Raum) stellt ein vorrangiges Ziel für die Gestaltung des Verkehrssystems dar. Mit *Verkehrsverhältnissen* sind dabei allgemein der Verkehrsablauf für alle Verkehrsteilnehmer genauso wie Fragen der Erreichbarkeit, der Verkehrssicherheit und der effektiven Abwicklung von Ortsveränderungen gemeint.

Ziel 1.1: Gewährleistung einer Mindestqualität des Verkehrsablaufes

Die Qualität des Verkehrsablaufes stellt eine Gütebeurteilung des Verkehrsflusses aus Sicht der Verkehrsteilnehmer dar (HBS 2001, 2-11). Wesentliche Strategien zur Gewährleistung einer geforderten Mindestqualität sind neben dem Ausbau einzelner Verkehrssysteme ebenso die Beseitigung von Verkehrshindernissen (Engpässen) und eine effizientere Nutzung der vorhandenen Infrastruktur durch verbesserte Verkehrsinformation und Steuerung im Gesamtnetz.

Bekanntestes Konzept zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufes ist das Level-of-Service (LOS)-Konzept des amerikanischen Highway Capacity Manuals – HCM (TRANSPORTATION RESEARCH BOARD, 2000), das in ähnlicher Form auch in Deutschland als Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Anwendung findet. Im HBS sind 6 Qualitätsstufen für den Verkehrsablauf– von A (beste Qualität) bis F (schlechteste Qualität) – definiert, wobei sich die Abgrenzungen an den Ansprüchen der Verkehrsteilnehmer an die Bewegungsfreiheit im Verkehr bzw. am Zeitverlust gegenüber der Situation bei freiem Verkehrsfluss orientieren.

Ziel 1.2: Verbesserung der Erreichbarkeitsverhältnisse

Erreichbarkeit beschreibt die Möglichkeit einen bestimmten Ort oder Funktionsbereich räumlich und zeitlich erreichen und wieder verlassen zu können. In Anlehnung an SCHNABEL und LOHSE (1997, Band 2, 94) ist Erreichbarkeit ein Sammelbegriff für die Verbindungs- und Erschließungsfunktion einer Verkehrsnetzstruktur. Dabei wird die Einbindung bestimmter Bezirke oder Teilgebiete des Untersuchungsgebietes in das Verkehrsnetz untersucht. Zur verkehrsplanerischen Beurteilung finden Parameter des Aufwandes, Lagekriterien und Isochronen Verwendung:

- Aufwandskenngrößen beschreiben den Aufwand für eine Ortsveränderung zwischen Knoten des Verkehrsnetzes oder zwischen Bezirken.
- Werden die Einzelwerte der Aufwandskenngrößen für Bezirke oder Teilgebiete zusammengefasst, sind Aussagen über die Lagesituation (Lagegunst) als Ziel- und Quellgebiet möglich.
- Isochronen sind Linien gleicher Zeitentfernung. Sie umfassen beispielsweise jenes Quellgebiet von dem aus das Zielgebiet innerhalb einer bestimmten zeitlichen Entfernung liegt.
- Als Mindestanbindung eines gering besiedelten Gebietes durch den ÖV sollte dieses Gebiet mindestens 3 mal pro Tag (Früh, Mittag, Abend) angefahren werden

Ziel 1.3: Erhöhung der Verkehrssicherheit

Die Verkehrssicherheit ist ein Maß für die Zuverlässigkeit eines Verkehrssystems, um Gefährdungen (Konfliktsituationen) und Unfälle bei der Abwicklung des Verkehrsablaufes zu vermeiden (nach SCHNABEL und LOHSE 1997, Band 1, 479f). Die Erhöhung der Verkehrssicherheit bedeutet demnach eine Reduktion der Unfälle, abgestuft nach Unfallschwere, genauso wie eine Reduktion von Konfliktsituationen⁴⁸. Die grundlegenden Einflussgrößen auf die Verkehrssicherheit sind:

- das Verkehrsmittel (Art, Anzahl, Geschwindigkeit und technischer Zustand),
- die Verkehrswege (Gestaltung, Zustand und Sicherheitseinrichtungen) und Naturbedingungen (Witterung),
- der Verkehr (Dichte und Zusammensetzung) und
- das Verhalten der Verkehrsteilnehmer.

Ziel 1.4: Vermeidung des wohlfahrtsmindernden Verkehrs

Wohlfahrtsmindernder Verkehr ist aus gesamtwirtschaftlicher Sicht, jener Verkehr der höhere gesellschaftliche Kosten verursacht als er gesellschaftlichen Nutzen bringt. Dieser soll vermieden werden. Nach der wirtschaftswissenschaftlichen Theorie würde sich bei Anwendung des Verursacherprinzips für die Anlastung aller durch den Verkehr verursachten Kosten automatisch ein wohlfahrtstheoretisch optimales Maß an Verkehr einstellen. Die Schwierigkeit dabei liegt in der realitätsnahen Bestimmung dieses wohlfahrtstheoretisch optimalen Maßes.

Wenn auch in der Realität nicht geklärt werden kann, wo ganz genau das Wohlfahrtsoptimum liegt, so tragen die bekannten Strategien Verkehr *vermeiden* und *verlagern* jedenfalls dazu bei, Wohlfahrtseinbußen zu reduzieren. Der motorisierte Individualverkehr verursacht hohe externe Kosten und soll reduziert und auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel verlagert werden.

6.1.2 Ziel 2: Verbesserung der Lebensbedingungen und der Umweltqualität

Das Umweltziel wird als *Verbesserung der Lebensbedingungen und der Umweltqualität* umschrieben, was sowohl den Menschen als Teil der natürlichen Umwelt, als auch das Ökosystem mit seinen Elementen Boden, Wasser und Luft und seinem Ressourcen- und Energiehaushalt umfasst. Demzufolge kann man drei Ziele unterscheiden (Zielebene II).

Ziel 2.1: Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme

Die Umweltqualität von Boden, Wasser und Luft als Teilbereiche von Ökosystemen soll erhalten oder wenn möglich verbessert werden. Beeinträchtigungen des Bodens durch den Verkehr kommen z.B. durch Abwässer von Straßen, Spritzwasser, Öle, Erschütterungen und punktuell durch Unfälle zustande.

Gewässerverunreinigungen sind z.B. aerobe Keime, Escherichia Coli oder aliphatische Kohlenwasserstoffe (BRODMANN et al., 1999). Bei Luftverschmutzung muss zwischen lokalem und globalem Einfluss unterschieden werden. Schadstoffe im lokalen Bereich sind v.a. Stickoxide (NO_x), Kohlenwasserstoffe (VOC), Benzol (C₆H₆), Schwefeldioxid (SO₂) und Partikelemissionen und Ozon

⁴⁸ Nach ALLSOP, R.E. (University College of London) soll die Unfallwahrscheinlichkeit auf der Straße (mit Pkw) nicht größer als das 1 bis 2-fache der üblichen Lebenssituation außerhalb des Verkehrs sein. In Österreich ist es mit dem Pkw zurzeit 10 mal gefährlicher (Vortrag vom 24.3.2004 in Wien, BOKU)

(O₃) als sekundärer Schadstoff. Als klimarelevante Gase im globalen Bereich gelten v.a. Kohlendioxid (CO₂), Methan (CH₄), Lachgas (N₂O) sowie indirekt auch Kohlenmonoxid (CO).

Ein Ökosystem ist nur dann funktionsfähig, wenn die Größe des Habitats ausreichend ist. Durch Infrastruktur wird die Landschaft zerschnitten und Tier- und Pflanzenpopulationen können diese Barrieren nicht im ausreichenden Maße überwinden. Sie müssen aber für ihr dauerhaftes Überleben eine gewisse Mindestanzahl von Individuen aufweisen, und – entsprechend dem Raumbedarf dieser Individuen - über ein gewisses, artspezifisches Mindestareal verfügen (BMLFUW, 2001). Je kleiner die Habitate, desto eher werden einige Arten nicht ausreichend Lebensraum vorfinden und in weiterer Folge verschwinden.

Außerdem führt die Verbauung durch die Straße zur Bodenversiegelung, die Bodenleben und Versickerung verhindert, welche Voraussetzungen für die Schadstofffilterung des Bodens sind. In der Stadt, wo die Versiegelung des Bodens am weitesten vorangeschritten ist, prägt sich ein Stadtklima aus, das durch Überhitzung, schlechte Luftqualität und Belastung der Kanalisation gekennzeichnet ist.

Ziel 2.2: Effizientere und schonendere Ressourcennutzung

Im Verkehrssektor wird ein Hauptteil der benötigten Energiemengen aus nicht erneuerbaren Energiequellen gewonnen, vorwiegend aus fossilen Energieträgern. 2001 wurde dieser Anteil mit 96% beziffert (BMLFUW, 2004). Neben diesem direkten Energieverbrauch entsteht zusätzlich indirekter Energieverbrauch durch die Herstellung und den Betrieb der Infrastruktur, durch die Herstellung des Fuhrparks sowie die Wartung und Entsorgung von Fahrzeugen und der Infrastruktur. Energie und Ressourcen sollen im Verkehrssystem möglichst effizient und schonend eingesetzt werden. Zu berücksichtigen ist dabei das Lebenszyklus-Konzept, das nicht nur den Verbrauch bei der Güterverwendung (im Verkehrsbereich ist das im Wesentlichen der Treibstoffverbrauch und Aufwendungen für die Instandhaltung) sondern auch bei der Produktion (z.B. in der Automobilindustrie) und der Entsorgung, sowie der Infrastruktur berücksichtigt.

Ziel 2.3: Erhaltung und Erhöhung der Lebensqualität und Gesundheit (in Stadtregionen und im ländlichen Raum)

Das Ziel Erhaltung und Erhöhung der Lebensqualität und Gesundheit läßt sich als eine Verminderung der negativen Auswirkungen des Verkehrs auf die menschliche Gesundheit und Lebensqualität beschreiben. Durch die Reduktion der Schadstoffe und des Lärms können negative Effekte wie Gesundheitseffekte, psychosoziale Effekte, Klimaeffekte reduziert werden. Wichtig ist dabei zu berücksichtigen, dass sich Unterschiede zwischen Stadt und Land ergeben (hinsichtlich der Wirkungen und der daraus abgeleiteten Zielvorstellungen). Eine Einschränkung des MIV in der Stadt, wo Ausweichmöglichkeiten, wie zu Fußgehen, Radfahren oder der ÖV, gegeben sind, wird positive Auswirkungen auf die Lebensqualität und Gesundheit haben. Für eine Erhöhung der Lebensqualität am Land ist der Ausbau des ÖV besonders nach Einführung des Road-Pricing von großer Bedeutung.

Ein wesentliches Element dieses Ziels ist die Reduktion des Verkehrslärms. Lärm löst bei vielen Menschen Stress aus und stört verschiedene körperliche Funktionen (Veränderung des Blutdrucks, Hormonausschüttung, Schlaf, vegetatives Nervensystem). Weiters können dadurch die Psyche und das Sozialverhalten beeinflusst werden (BMLFUW, 2001).

Neben dem Lärm können auch Stau, lange Pendlerwege, Trennwirkungen der Straßeninfrastruktur für das Sozialleben negativen psychosozialen Effekten ausüben.

6.1.3 Ziel 3: Erzielung positiver Impulse auf die wirtschaftliche Entwicklung

Ökonomische Nachhaltigkeit im Verkehr bedeutet ein steigendes Wohlfahrtsniveau für zukünftige Generationen (IKAÖ et al., 1998). Im Bereich Wirtschaft wird die *Erzielung positiver Impulse auf die wirtschaftliche Entwicklung* gefordert, die in vier Ziele (Ebene II) untergliedert werden kann.

Ziel 3.1: Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt

Der MIV verursacht derzeit Kosten (Umwelt-, Unfall-, Klima-, Gesundheitskosten etc.), die nicht nur von jenen getragen werden, die sie verursachen. Durch die zu hohe Nachfrage nach Verkehr kommt es zu gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtsverlusten. Verkehrspolitische Maßnahmen sollen mittels Internalisierung der externen Kosten zu einer Erhöhung der Wohlfahrt (gesamt und auch regional) führen, indem die Verursacher die externen Kosten in ihrem Verhalten mitberücksichtigen.

In welcher Weise eine Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Verkehr grundsätzlich möglich ist wird derzeit in einer Studie im Rahmen eines OECD-Projekts untersucht (STEININGER et al., 2004).

Ziel 3.2: Erhöhung der regionalen Wohlfahrt und Verteilungs-gerechtigkeit

Auf der regionalen Ebene wird das Ziel Wohlfahrtserhöhung separat herausgehoben, weil mit der Einführung von Pkw-Road-Pricing auch die Verteilung der Wohlfahrt auf die Regionen verändert wird. Ziel ist die regionale Verteilungsgerechtigkeit (*territorial equity*) zu verbessern, gleichzeitig mit einer gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtssteigerung. Das Ziel der regionalen Verteilungsgerechtigkeit bezieht sich auf das Recht auf Mobilität und bedeutet, dass Bürger/innen verschiedener Regionen identische Zugangsbedingungen haben (VIEGAS, 2001).

Die regionale Wohlfahrt erhöht sich durch eine Stärkung der Wirtschaftsverflechtungen und durch eine Bewahrung der regionalen Funktionsvielfalt (im Gegensatz zu Ausdünnung und Monostruktur). Weiters kann durch Wachstum der regionalen Wertschöpfung und Beschäftigung die Region gestärkt werden. Dies wäre insbesondere für strukturschwache und periphere Regionen von Bedeutung.

Ziel 3.3: Erhaltung und Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigung

Die österreichweite Beschäftigung soll steigen bzw. die Arbeitslosenrate sinken. Durch die Maßnahme Pkw-Road-Pricing kommt es zu einer Veränderung der Verkehrsnachfrage und damit zu einer Veränderung der Nachfragestruktur, was Auswirkungen auf unterschiedliche Sektoren und damit auch die Beschäftigten in diesen Sektoren hat.

Ziel 3.4: Generierung von Staatseinnahmen

Einnahmen zu generieren, stellt ein strategisches Ziel dar. Erst durch Einnahmen die über die Kosten des Systems (Erfassung, Einhebung, Kontrolle) hinausgehen, stehen Mittel etwa zur Erhaltung der Verkehrsinfrastruktur, zum Ausbau des öffentlichen Verkehrs oder zur Kompensation von negativen sozialen Wirkungen zur Verfügung (siehe auch 6.2) bzw. führen zu einem erhöhten staatlichen Handlungsspielraum.

6.1.4 Ziel 4: Stärkung des sozialen Gefüges

Das Hauptziel des Bereiches Soziales ist die *Stärkung des sozialen Gefüges* in Österreich. Natürlich kann durch eine Maßnahme wie Pkw-Road-Pricing nicht die gesamte soziale Struktur eines Landes verändert werden. Mobilität an sich, der Zugang zu ihr und die Auswirkungen einer Maßnahme auf Mobilität beeinflussen jedoch sehr wohl das Wohlbefinden jedes/jeder einzelnen. Mit einer Maßnahme wie Pkw-Road-Pricing wird die gesamte sowie die individuelle Mobilität beeinflusst und damit auch das soziale System einer Region bzw. eines Landes.

Im Folgenden werden die vier Ziele der Ebene II des sozialen Bereiches beschrieben.

Ziel 4.1: Erweiterung der persönlichen Grundmobilität

Die persönliche Grundmobilität soll sichergestellt werden und dort verbessert werden, wo es derzeit Schwachstellen gibt (z.B. Zugang für Kinder, Ältere, Kranke oder behinderte Personen). Ein einfacher Zugang zu jenen Verkehrsmitteln, die Individuen dort hin bringen, wo sie ihre Bedürfnisse (Arbeit, Freizeit, Einkaufen, Bildung usw.) befriedigen wollen, oder die ungefährliche Erreichbarkeit dieser Orte zu Fuß und per Rad soll möglich sein⁴⁹. Dieses Ziel enthält eine objektive sowie eine subjektive Komponente. Die objektive Komponente wird durch den *physischen wie monetären* Zugang zu Verkehrsmitteln bzw. durch fußläufige Erreichbarkeit der für die jeweilige Person wichtigen Orte beschrieben. Die subjektive Wahrnehmung bezüglich des Zugangs zur Mobilität stellt die zweite wichtige Komponente dar, die nicht außer Acht gelassen werden darf, da das persönliche Empfinden oft nicht mit den objektiven Gegebenheiten übereinstimmt.

Ziel 4.2: Stärkung des regionalen Zusammenhalts

Je nachdem welche Pkw-Road-Pricing Varianten entwickelt werden (auf Überlandstraßen oder in Städten und in welcher Höhe), sind Regionen unterschiedlich davon betroffen. Manche Regionen, deren Zufahrtsstraßen gebührenpflichtig werden, sind dann negativ betroffen, wenn keine ausreichenden Alternativmaßnahmen zum MIV gesetzt werden. Andere Regionen, die stark durch den Verkehr belastet sind, können von der durch Pkw-Road-Pricing bewirkten geringeren Belastung profitieren. Das Ziel ist es daher den regionalen Zusammenhalt zu stärken sowie die Benachteiligung von Regionen (vor allem derer, die bereits vor der Einführung eine schlechte ÖV-Anbindung hatten) zu verhindern bzw. aufzuheben. Dies kann durch verschiedene Mittel geschehen. Eine Möglichkeit ist die Schaffung von alternativen Verkehrsmitteln für Gebiete ohne ÖV, sowie die Erhaltung und den Ausbau der für Mobilität notwendigen Infrastruktur bzw. Raumordnung und Nutzungsmischung (Stichwort: kürzere Wege, verkehrsärmere Wohngegenden). Um Benachteiligungen zu verhindern, bedarf es des Abbaus von Disparitäten (in der Erreichbarkeit) von Randregionen und von räumlicher Chancenungleichheit sowie der Verbesserung von Stadt-Umland-Beziehungen. Damit sind Infrastrukturbeziehungen, die Siedlungsentwicklung, Raum- und Verkehrsplanung gemeint. Ebenso soll die soziale Integration sowie die Netzwerkbildung gestärkt werden (Einfluss der Mobilität auf Beziehungen, Integriertheit in die Familie und den Freundeskreis).

Ziel 4.3: Erhöhung des Wohlbefindens im Verkehr

Dieses Ziel wurde in den Zielkatalog aufgenommen, da die bereits beschriebenen sozialen Ziele eher aus gesamtgesellschaftlicher Perspektive aufgestellt wurden, während subjektive soziale Ziele aus dem Blickwinkel eines Individuums ebenfalls von Bedeutung sind. Es soll durch Pkw-Road-Pricing nicht nur die Mobilität allgemein, sondern auch die subjektiv wahrgenommene Mobilität verbessert

⁴⁹ Es wird hier unter Erweiterung der Grundmobilität nicht ein höherer Motorisierungsgrad verstanden.

werden. Dies äußert sich u.a. im persönlichen Erreichbarkeitsgefühl, im persönlichen Sicherheitsempfinden (nachts in Haltestellenbereichen, beim Fahren mit dem Rad auf Straßen, beim Überqueren einer Straße etc.), sowie in der Wahrnehmung des Komforts von Verkehrsmitteln (Sitzmöglichkeit, Pünktlichkeit, Beleuchtung, Grünstreifen, Radwege, Fußwege) oder dem ästhetischen Empfinden im Bereich der Mobilität.

Ziel 4.4: Stärkung der sozioökonomischen Fairness

Falsch verstandene Fairness-Überlegungen stellen eines der Haupthindernisse bei der Einführung von Road-Pricing dar (LANGMYHR, 1997). Durch die Umsetzung des Verursacherprinzips werden die Kosten hauptsächlich von denen getragen, die sie verursachen (siehe Abschnitt 2.1). Die dadurch entstehende Internalisierung der externen Kosten erhöht die ökonomische Effizienz. Aufgrund der Heterogenität der Nutzer/innen (hinsichtlich Einkommen, Präferenzen, Mobilitätsverhalten etc.) kann aber nicht automatisch davon ausgegangen werden, dass eine potenziell mögliche Kompensation der negativ Betroffenen stattfindet und dadurch auch eine faire Verteilung der Wirkungen zustande kommt.

Fairness kommt bei der Einführung von Road-Pricing zunächst vor allem auf der Kostenseite ins Spiel. Fairness betrifft die Gerechtigkeit in der Verteilung der Wirkungen auf unterschiedliche Einkommensgruppen (vertikale Fairness oder *formal equality*), aber auch die Gerechtigkeit in der Verteilung der Wirkungen auf unterschiedliche Nutzergruppen, wie beispielsweise Autofahrer oder ÖV-Nutzer (horizontale Fairness oder *outcome equality*). Fairness wird aber auch als die Befriedigung einer Mindestversorgung für alle Bürger etwa durch eine Mindestbedienung durch den ÖV für alle Menschen (*basic needs*) oder das Bestehen von Wahlfreiheit (*wider needs*) zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln verstanden (siehe LANGMYHR 1997, für die Abgrenzung zwischen den unterschiedlichen Definitionen in der Anwendung auf Road-Pricing) und hat somit auch einen starken sozialen Aspekt.

Durch die Einführung von Road-Pricing soll es zu keinen Ungerechtigkeiten hinsichtlich des Zugangs zu Personen und Gütern kommen. Es kann und soll Gewinner und Verlierer geben, da eine gewisse Lenkungswirkung erreicht werden soll, die aber den physischen und monetären Zugang zu Personen und Gütern nicht nur nicht gefährden, sondern verbessern soll.

6.2 Operative Ziele

Von den direkten Zielen, die mit Road-Pricing verfolgt werden sollen (Tabelle 6-1), sind die operativen Ziele, die in der Gestaltung der Road-Pricing-Systeme zu beachten sind, zu unterscheiden. Diese sind Ziele, die erst mit der Einführung von Pkw-Road-Pricing relevant werden. In dieser Studie wird darauf bedacht genommen, dass diese Bereiche nicht vermischt werden. Operative Ziele stellen einerseits jedenfalls zu erfüllende Forderungen bei der Einführung von Road-Pricing dar und dienen dem Ausgleich der potenziellen negativen Wirkungen von Pkw-Road-Pricing. Wenn beide Bereiche in einem Zielkatalog aufgelistet würden, könnte es passieren, dass eine Variante, die z.B. hohe Kompensationen berücksichtigt, gut abschneidet, obwohl die Steuerungswirkung des Road-Pricing gerade durch diese Kompensation verloren geht. Da aber auch operative Ziele des Road-Pricing wichtig sind, werden sie bei der Bewertung der Planungsvarianten mitberücksichtigt. Operative Ziele sind in Tabelle 6-2 dargestellt.

Tabelle 6-2: Operative Ziele für die Einführung von Pkw-Road-Pricing

Operative Ziele	A	Nachhaltige Verwendung der Einnahmen	Verwendung von Einnahmen zur Finanzierung der Straßeninfrastruktur
			Verwendung von Einnahmen zur Finanzierung anderer Verkehrsträger und –mittel (ÖV, IV, nicht motorisierte Verkehrsmittel)
			Zweckgebundene Verwendung von Einnahmen für andere Bereiche (z.B. Gesundheitsmaßnahmen, Bildungsmaßnahmen)
			Verwendung von Einnahmen für Rückverteilung
			Verwendung der Einnahmen zur Stärkung der Motivation zur Verwendung des ÖV und NMV
	B	Technische und organisatorische Optimierung des Road-Pricing-Systems	Effiziente Gestaltung der Erfassung, Einhebung und Kontrolle des Road-Pricing-Systems
			Verbesserung des Verkehrsablaufs
	C	Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit (Innenstadt, Tourismus, österreichische Wirtschaft insgesamt)	
	D	Gewährleistung der sozialen Akzeptanz und Transparenz	Gewährleistung des Datenschutzes
			Beteiligung der Betroffenen am Planungsprozess (Partizipation)
			Information der Stakeholder (insbesondere über die Mittelverwendung)
			Bewusstmachung der Kosten und Probleme des Verkehrs
	E	Ausgleich von sozialen Härtefällen	Setzen von Begleitmaßnahmen zum Ausgleich für negativ (sozial unverträglich) Betroffene (captives)

Ziel A: Verwendung der Einnahmen

Aus dem strategischen Ziel Einnahmen zu generieren (siehe Ziel 3.4) ergibt sich die Frage nach der Mittelverwendung. Die Pkw-Road-Pricing-Einnahmen können für verschiedene Zwecke verwendet werden, z.B. um den Straßenbau und -erhalt zu finanzieren, um alternative Verkehrsträger (ÖV, NMIV) zu fördern und auszubauen, sie können mittels Einkommensteuergesetzgebung oder Lohnsteuersenkung rückverteilt werden, etc. Mit der Verwendung der Einnahmen können also Ziele verfolgt werden, die direkte Ziele von Pkw-Road-Pricing sind (Förderung des ÖV, Verteilungsgerechtigkeit), sowie andere Ziele, die mit Road-Pricing per se nicht in Verbindung stehen. Diese verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten werden als Charakteristika in die Planungsvarianten eingebaut werden, anhand derer die Wirkungen untersucht werden.

Ziel B: Technische und organisatorische Optimierung des Road-Pricing-Systems

Das Pkw-Road-Pricing System soll in technischer (z.B. bei der Wahl der Technologie) und organisatorischer Hinsicht (z.B. Festlegung der Bemessungsgrundlage, Stauvermeidung bei der Erfassung) optimiert werden.

Ziel C: Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit (Innenstadt, Tourismus, österreichische Wirtschaft insgesamt)

Die gesamtösterreichische Wettbewerbsfähigkeit soll erhalten bleiben, auch wenn einzelne geographische Regionen oder bestimmte Sektoren von einer Verschiebung der Nachfragestruktur der Konsumenten berührt werden. Damit Pkw-Road-Pricing nicht zu einer Reduktion des Städtetourismus

oder zu Konflikten mit dem Ziel der Belebung der Innenstadt (durch verteuerten Zugang zur Innenstadt verglichen mit peripheren Einkaufszentren) führt, ist sicherzustellen, dass der ÖV verbessert und attraktiviert wird.

Ziel D: Gewährleistung der sozialen Akzeptanz

Dieses operative Ziel hängt stark mit dem Ziel der Fairness zusammen. Eine politische Maßnahme wird dann akzeptiert sein, wenn ihre Auswirkungen als fair empfunden werden, wenn die Bevölkerung bzw. deren VertreterInnen im Entscheidungsprozeß eingebunden sind und wenn die Maßnahme und deren Wirkungen transparent gemacht werden und die Mittelverwendung klar dargelegt wird. Daher ist die Unterstützung der Akzeptanz mittels Transparenz, Gewährleistung des Datenschutzes, Beteiligung der Betroffenen am Planungs- und Entscheidungsprozeß sowie einer umfassenden Information über die Gründe für die Einführung von Pkw-Road-Pricing (Bewusstmachung von Kosten und Problemen des MIV) und die Ausgestaltung des Instrumentes ein bedeutendes operatives Ziel, das verfolgt werden soll.

Ziel E: Ausgleich von sozialen Härtefällen

Um sozial unverträgliche, negative Auswirkungen des Road-Pricing auf Betroffene abzuschwächen, können vorübergehend Begleitmaßnahmen gesetzt werden. Unter die Gruppe der Betroffenen fallen z.B. Nebenerwerbsbauern, Personen mit niedrigem Einkommen, die zur Arbeit pendeln müssen und nicht an den ÖV angebunden sind oder Personen, die öffentliche Verkehrsmittel aufgrund schlechter zeitlicher Erschließung nicht benutzen können (z.B. Schichtarbeit, Krankenhauspersonal), sowie Personen mit eingeschränkter Mobilität und besonderen Bedürfnissen.

6.3 Gewichtung

Eine Zielgewichtung repräsentiert die Werthaltung der am Entscheidungsprozess Beteiligten (Entscheidungsträger, Stakeholders). Daher wurden die Gewichte für die einzelnen Ziele der Ebene II auch mit dem Expertenbeirat gemeinsam in einem Workshop am 25.6.2003 definiert. Die Gewichtung der Ziele ist einerseits wesentlicher Input für die Aufstellung der Planungsvarianten, und fließt andererseits in die projektbegleitend durchgeführte Multikriterielle Entscheidungsanalyse (MKE) ein, die eine Reihung der Varianten auf Basis der Ergebnisse der Wirkungsanalyse zum Ziel hat.

Die Gewichtung erfolgte in zwei Schritten. Der erste Schritt war eine individuelle Gewichtung, mittels derer jeder/jede Workshopteilnehmer/in unabhängig von den anderen seine Präferenzen für die einzelnen Ziele darlegte. Zuerst wurden den Oberzielen der Ebene I insgesamt 100 Punkte zugeordnet und dann jeweils 100 Punkte auf die Ziele der Ebene II (siehe Abbildung 6-2).

Workshop Zielgewichtung: 25. Juni 2003		Name		
		Organisation		
Gewichtung der Ziele von Pkw-Road Pricing				
HAUPTGEWICHTE		TEILGEWICHTE		
↓		↓		
Ziele Ebene I		Ziele Ebene II		
Verwirklichung einer auf Dauer tragbaren Mobilität von Personen und Gütern	100%	↓	100%	Gewährleistung einer Mindestqualität des Verkehrsablauf
				Verbesserung der Erreichbarkeitsverhältnisse
				Erhöhung der Verkehrssicherheit
				Vermeidung wohlfahrtsmindernden Verkehrs
		↓	100%	Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme
				Effizientere und schonendere Ressourcennutzung
				Erhaltung und Erhöhung der Lebensqualität und Gesundheit
		↓	100%	Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt
				Erhöhung der regionalen Wohlfahrt
				Erhaltung und Erhöhung der Beschäftigung
				Generierung von Einnahmen
		↓	100%	Erweiterung der persönlichen Grundmobilität
				Stärkung des regionalen Zusammenhalts
				Erhöhung des individuellen Wohlbefindens im Verkehr
				Stärkung der sozioökonomischen Fairness

Abbildung 6-2: Formular für die individuelle Zielgewichtung

In einem zweiten Schritt wurde eine gemeinsame Gewichtung innerhalb der Gruppe durchgeführt. Als Methode, um die einzelnen Ziele in eine Reihenfolge zu bringen, wurde die sogenannte „silent negotiation“ verwendet.

Dabei werden die Ziele in Form von Kärtchen anhand vorher festgelegter Regeln in eine Reihenfolge gebracht. Jeder/jede Teilnehmer/in kann pro Runde ein Kärtchen legen bzw. verschieben, wobei dieses nur um einen Rang verschoben werden darf. Dies geht so lange bis ein Konsens bezüglich der Reihenfolge gefunden wird. Währenddessen darf über die Spielzüge nicht diskutiert werden. Das wichtigste Ziel soll am unteren Ende liegen und das unwichtigste Ziele oben, wobei Ziele gleicher Wichtigkeit nebeneinander zu legen sind. Außerdem besteht die Möglichkeit leere Karten als Platzhalter in die Reihung einzulegen. Damit wird der Abstand zwischen den einzelnen Zielen vergrößert, was in die Normierung der Ziele eingeht. Als Berechnungsmethode der Gewichtung aus der Reihung diente die Simosmethode (siehe FIGUEIRA und ROY, 2002).

Die Gruppengewichtung bildete die Basis für die anschließende Multikriterienanalyse (siehe Anhang). Das arithmetische Mittel der individuellen Gewichtung entspricht in etwa der Gruppengewichtung, was die Verwendung der Gruppengewichte in weiterer Folge legitimiert (siehe Tabelle 6-4).

Tabelle 6-3: Die Gewichte der Ziele (individuell und Gruppe)

Ziele*	Gruppengewichte	Reihung	Arithmetisches Mittel der individuellen Gewichte	Reihung
2.1	12.30%	1	12.04%	3
2.2	11.20%	2	14.54%	1
2.3	10.11%	3	13.35%	2
1.4	10.11%	3	6.83%	5
3.1	9.02%	5	7.38%	4
1.1	9.02%	5	6.78%	6
3.3	7.92%	7	4.17%	13
4.4	6.83%	8	5.89%	8
3.2	5.74%	9	6.10%	7
4.1	4.64%	10	4.86%	10
4.2	4.64%	10	4.71%	11
1.2	3.55%	12	4.27%	12
3.4	2.46%	13	5.33%	9
1.3	2.46%	13	3.59%	14

* Das Ziel 4.3 fehlt in dieser Tabelle, da keine Indikatoren und somit Wirkungen darauf gefunden werden konnten. Es wurde aus der Gewichtung herausgenommen (bei der Reihung belegte es den letzten Platz).

7 Charakterisierung der Planungsvarianten

Die verkehrlichen und ökonomischen Auswirkungen von Pkw-Road-Pricing, sowie deren Wirkungen auf Umwelt und Mensch können nur anhand von möglichst konkret ausformulierten Planungsvarianten im Detail untersucht werden. Je genauer diese Varianten spezifiziert sind, um so schwieriger und komplexer wird es allerdings, alle Wirkungszusammenhänge zu modellieren und daraus Berechnungen anzustellen. Die hier vorliegende Charakterisierung der Planungsvarianten versucht, diesen beiden Perspektiven ausgewogen zu begegnen.

Als Grundlage zur Entwicklung der Planungsvarianten dient das Pkw-Road-Pricing-System, das sich aus einer Kombination von unterschiedlichen Bemessungsgrundlagen, sowie organisatorischer und technologischer Gestaltungsmöglichkeiten ergibt. Für die Gestaltung von Planungsvarianten müssen jedoch weitere Charakteristika festgelegt werden, wie die Gebührenhöhe oder die Verwendung der Einnahmen. Dieses Kapitel enthält zunächst eine Beschreibung der Merkmale, die für alle Planungsvarianten gelten, sowie jener Merkmale, anhand derer sich die Planungsvarianten unterscheiden lassen. Die Gemeinsamkeiten werden im Abschnitt 7.1 der detaillierten Beschreibung vorangestellt. Sie beinhalten eine Beschreibung des Gebührengegenstandes, der Bemessungsgrundlagen, der Technologie und Organisation, der Einnahmenverwendung, des Umgangs mit bestehenden Mautstrecken, bestehender weiterer verkehrspolitischer Instrumente und Ausnahmeregelungen. Eine genaue Spezifizierung jener Charakteristika, die sich für die einzelnen Planungsvarianten bzw. Planungsvariantengruppen unterscheiden, erfolgt sodann in den Tabellen des Abschnitts 7.2 gemeinsam mit der Darstellung jener Merkmale der Rahmenbedingungen, die für den Überblick notwendig sind.

Die hier vorliegenden Planungsvarianten verstehen sich nicht als idealtypische Varianten, sondern richten sich danach aus, welche Auswirkungen unter Berücksichtigung der Verfügbarkeit der Daten und der Berechnungsmethoden realistischerweise quantitativ und qualitativ bestimmt werden können.

7.1 Gestaltungsmerkmale aller Planungsvarianten

Gebührengegenstand

Vom Pkw-Road-Pricing sind alle Fahrzeuge (Kraftwagen) bis zu einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t betroffen.

Bemessungsgrundlage

Bei allen Planungsvarianten wird als vorwiegende Bemessungsgrundlagen die *Länge des Fahrweges* (km) herangezogen.

Die Planungsvarianten unterscheiden sich jedoch hinsichtlich der Bemessungsgrundlage „Bemessungszeitraum“: Bei den Planungsvariantengruppen C und D wird zu Spitzenzeiten in *Ballungszentren* eine um 100% höhere Straßenbenutzungsgebühr eingehoben. Aufgrund der schwierigen Datenlage wurden als *Ballungszentren* jene größten Städte definiert, die sich innerhalb

der laut ÖROK (1997) als Ballungsräume ausgewiesenen Gebiete befinden. Dazu zählen die Städte Wien, St. Pölten, Graz, Klagenfurt, Linz, Salzburg, Innsbruck und Bregenz.⁵⁰

In jeder der vier Planungsvariantengruppen A - D werden außerdem 2 Gebührenhöhen unterschieden: eine niedrige und eine hohe.

Der *Besetzungsgrad* wird nicht als Bemessungsgrundlage herangezogen, da eine nicht manipulierbare automatische Erfassung technisch schwierig zu realisieren ist.

Die in der Vorversion der Planungsvarianten vorhandene Bemessungsgrundlage *Motorleistung* wurde gestrichen. Vorgesehen war ein Gebührenaufschlag von 50% ab einer Motorleistung von 120 PS. In den Anmerkungen des Expertenbeirats wurde sichtbar, dass eine alleinige Grenze nicht ausreichend ist und mehrer Stufen sinnvoller wären. Dies würde allerdings die Berechnung der Auswirkungen des Road-Pricing erschweren, berücksichtigt man die ohnehin schlechte Verfügbarkeit von Daten bezüglich einer Unterscheidung der Fahrleistung nach Motorleistung der Pkws. Eine Berücksichtigung der Motorleistung macht jedoch prinzipiell Sinn.

Dasselbe gilt auch für die Berücksichtigung unterschiedlicher Emissionsklassen als Bemessungsgrundlagen. Es gibt bei Pkw – Benziner und Diesel – genauso wie bei Lkw, EU-weite Abgasnormen. Diese schreiben die Emissionsgrenzen jedes neu zugelassenen Fahrzeuges nach einem bestimmten Messverfahren fest. Derzeit gilt ein Testzyklus zur Messung von Emissionen und dem MVEG⁵¹-Normverbrauch nach der sogenannten Euro 3 Norm. In der EU-Abgasvorschrift 98/69/EG wurde außerdem beschlossen, die derzeit gültigen Vorschriften (Stufe 3) ab dem Jahr 2005 bei der Typenprüfung nochmals zu verschärfen (Euro 4).

Eine Berücksichtigung der Emissionsklassen als weitere Bemessungsgrundlage ist also möglich, allerdings gilt auch hier, wie bei der Berücksichtigung der Motorleistung, dass die Datenlage für eine genaue Aussage zu den daraus entstehenden Wirkungen nicht vorhanden ist. Genauer: Es müssten Kenntnisse darüber vorhanden sein, welche Fahrleistung von welcher Art von Pkw wo getätigt wird. Diese Bemessungsgrundlage wird nicht in die Beschreibung der Planungsvarianten aufgenommen, da die Wirkungen davon nicht berechnet werden können. Bei Formulierung idealtypischer Planungsvarianten würde eine Berücksichtigung aber durchaus sinnvoll erscheinen.

Technologie und Organisation

Die Lokalisierung der Fahrzeuge erfolgt mit einem autonomen satellitengestützten System (Galileo), das außer zur Kontrolle keiner straßenseitiger Infrastruktur bedarf. Die Positionsbestimmung erfolgt durch eine On-Board-Unit (OBU) mit Satellitennavigationsgerät. Dieses berechnet mit Hilfe der empfangenen Satellitensignale laufend die Position des Fahrzeuges und vergleicht diese mit der digital gespeicherten Straßenkarte. Beim Überfahren virtueller Mautstellen einer gebührenpflichtigen Straße beginnt die Aufzeichnung der zurückgelegten Wegstrecke. Außerdem wird dem/der Benutzer/in ständig über eine Anzeige die augenblickliche Gebührenhöhe übermittelt. Das System setzt eine vollständige Ausrüstung aller Fahrzeuge mit On-Board-Units voraus⁵², die durch eine Gegenverrechnung mit den Road-Pricing-Gebühren in der Einführungsphase billig zu kaufen sind. Für

⁵⁰ Nach ÖROK (1997) werden auf NUTS III-Ebene für Österreich folgende Ballungsräume spezifiziert: Linz-Wels, Graz, Salzburg und Umgebung, Innsbruck, Rheintal-Bodensee-Gebiet, St. Pölten und Klagenfurt-Villach. Der Ballungsraum Wien-Wien Umland nimmt dabei eine Sonderstellung ein, weil sich dieses Gebiet über drei NUTS III Regionen erstreckt. Innerhalb dieser Ballungsräume wird zwischen städtischem Raum, Stadtumland, ländlichem Raum und Nichtdauersiedlungsraum unterschieden.

⁵¹ MVEG steht für Motor Vehicle Emissions Group

⁵² Es ist davon auszugehen, dass bis zur Einführung des Pkw-Road-Pricing, die zur Zeit noch bestehenden technologischen Probleme gelöst sein werden. Weiters wird die Anzahl der Fahrzeuge, die mit Navigationsgeräten (mit EU-weit standardisierten Übertragungsprotokollen) ausgestattet sind, bis dahin zugenommen haben.

Seltenfahrer und ausländische Fahrzeuge müssen beim Systemeintritt entsprechende Leihgeräte zur Verfügung stehen.

Die aufgezeichneten Daten über die zurückgelegte Wegstrecke und alle anderen relevanten Fahrzeugdaten werden entweder über die Galileo-Satelliten oder, wo dies nicht möglich ist, mit Hilfe des Mobilfunks UMTS an eine Verwaltungszentrale gesendet. Dort wird die Straßenbenutzungsgebühr ermittelt. Dem Fahrzeughalter wird diese im Pre-Pay-Verfahren über die OBU (beziehungsweise über ein eigenes Konto) abgebucht. Das Bezahlen im Nachhinein (Post-Pay-Verfahren) ist ausschließlich für Benutzer/innen möglich, die mit der Speicherung ihrer Daten über einen längeren Zeitraum einverstanden sind. Für diese Benutzer/innen wird beispielsweise eine monatliche Verrechnung über die Kreditkarte möglich sein. Ist die Einhebung der Gebühr nicht möglich, beispielsweise aufgrund eines unzureichend geladenen Kontos, erhält die On-Board-Unit ein entsprechendes Signal aus der Zentrale (siehe dazu Abschnitt 5.2.1).

Für die Kontrolle ist eine Kombination aus einem stationären und mobilen System vorgesehen: Da jedes Fahrzeug mit einer OBU ausgerüstet ist, kann die Identifikation und das Abfragen kontrollrelevanter Daten über eine Nahbereichskommunikations-Schnittstelle (DSRC) erfolgen. Auf wichtigen Netzabschnitten sind dazu z.B. stationäre Kontrollgeräte zur Kontrolle aller Fahrzeuge eingerichtet. Für Fahrzeuge mit ausgeschalteter oder nicht vorhandener OBU kann zusätzlich ein automatisches Identifikationssystem mit Videoanalyse vorgesehen werden. Zusätzlich oder als Alternative können ständig eingesetzte mobile Organe mit entsprechend ausgerüsteten Fahrzeugen die Kontrolle übernehmen (wie etwa die ASFINAG Kontrollorgane, die für das Lkw-Road-Pricing im Einsatz sind).

Datenschutz

Die erfassten Daten werden nach ordnungsgemäßer Bezahlung gelöscht oder genau so lange gespeichert, bis das Ahndungsverfahren erfolgreich abgeschlossen ist. Durch die Wahl des Bezahlungsmodus kann der/die Pkw-Nutzer/in bestimmen, welche Daten für welchen Zeitraum gespeichert werden. Im Fall des Post-Pay-Verfahrens geben die Pkw-Nutzer/innen die Einwilligung zur längeren Speicherung ihrer Daten. Bei allen Zahlungsmodi sind diese Daten unmittelbar nach erfolgter Bezahlung zu löschen womit garantiert ist, dass die Daten nicht über den Zweck ihrer Anwendung hinausgehen dürfen (§6 Abs 1 Z 3 DSG 2000) und nur solange aufbewahrt (gespeichert) werden dürfen "als dies für die Erreichung der Zwecke, für die sie ermittelt wurden, erforderlich ist" (§6 Abs. 1 Z 5 DSG 2000). Die eingesetzten Maschinen und Datenträger in der Verwaltungszentrale sind gegen unbefugte Einsicht abgesichert. Unter diesen Bedingungen und in Anbetracht dessen, dass es sich um einen Auftraggeber des öffentlichen Bereichs im Sinne des DSG 2000 § 5 Abs. 2, § 8 Abs. 3 Z 1 handelt, ist die Vereinbarkeit mit der österreichischen Datenschutzgesetzgebung gemäß § 6 Abs. 1 Z 2 und 3 DSG 2000, §7 Abs. 1 DSG 2000, §14 Abs. 1 und Abs. 2 Z 5 und 6 DSG 2000 gewährleistet.

Andere bereits bestehende verkehrspolitische Instrumente

Bei Einführung aller Road-Pricing-Varianten kommt es zu einer Abschaffung des derzeitigen Vignettensystems. Hingegen wird in den Planungsvarianten für die weitere Wirkungsermittlung unterstellt, dass der Gesetzgeber die Kfz-Steuer, die Normverbrauchssteuer und die Mineralölsteuer unverändert belässt und die Parkgebühren wie bisher in gleicher Höhe von den Gemeinden eingehoben werden.

Einnahmenverwendung

Die Verwendung der Nettoeinnahmen kann unter verschiedenen Aspekten gesehen werden. Zum einen kann sie einen allokativen Aspekt haben, das heißt, sie kann zum Ziel haben, dass keine neuen oder zusätzlichen Wohlfahrtsverluste und Verzerrungen entstehen dürfen. Zum zweiten kann es auch einen distributiven Aspekt geben, unter dem Einnahmen verwendet werden, um unerwünschte Verteilungswirkungen aufgrund direkter und indirekter Wirkungen der Abgabe auszugleichen. Die Einnahmenverwendung kann zum dritten einen allgemeinen politischen Aspekt haben. Wird das Ziel verfolgt, die gesellschaftliche und politische Akzeptanz und den Ausgleich der Betroffenheit verschiedener Interessensgruppen herbeizuführen, so können Einnahmen auch ganz gezielt verwendet werden, beispielsweise zur Errichtung von Lärmschutzmaßnahmen, zur Reduktion psychosozialer Effekte des Verkehrs, oder zur Qualitätssteigerung im Verkehrsablauf.

Die Einnahmen sollen in den Planungsvariantengruppen A bis C zu je einem Drittel in die Bereiche Straßeninfrastruktur, Öffentlicher Verkehr und den sozialen Ausgleich fließen. Diese „Rule of Three“, nach GOODWIN (1989, 496) scheint auf den ersten Blick willkürlich gewählt, hat aber den Vorteil, dass sie klar, verständlich und geeignet ist, einen Konsens zwischen den unterschiedlichen Interessenvertretern/Interessenvertreterinnen zu bilden. Hier tritt der politische Aspekt in den Vordergrund. Dieser Aufteilung der Einnahmenverwendung liegt sonst keine theoretische oder empirische Fundierung zugrunde; sie dient insbesondere der Festlegung von Größenordnungen der Verwendungsanteile.

In der Planungsvariante D wird dem Ausbau des öffentlichen Verkehrs bzw. alternativer Verkehrsmittel besonderer Vorzug gewährt. 5/9 der Nettoeinnahmen werden für den Öffentlichen Verkehr verwendet, 1/3 für den sozialen Ausgleich und 1/9 für die Straßeninfrastruktur. Alle Möglichkeiten der Einnahmenverwendung sollen in Übereinstimmung mit den Prioritäten des jeweiligen Landes bzw. der örtlichen Gebietskörperschaften geprüft werden.

Folgende *Möglichkeiten der Einnahmenverwendung* ergeben sich innerhalb der drei genannten Bereiche:

- Straßeninfrastruktur:

Dabei sollen die Finanzierung und Instandhaltung des österreichischen Straßennetzes, sowie das Schließen der Lücken des Straßennetzes gewährleistet sein. Maßnahmen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit und Lärmschutzmaßnahmen fallen ebenfalls in diesen Bereich wie auch der Ausbau von Radwegen und des Fußgänger-netzes (Schaffung von Radabstellmöglichkeiten, Rad- bzw. Fußgängerübergänge- und unterführungen). Gefahrenstellen sollen beseitigt werden und eine Mindestqualität des Verkehrsablaufes soll, beispielsweise durch Abbau von Stautellen oder intelligente Ampelregelungen, gewährleistet sein.

Bei der Finanzierung eines Ausbaus des Straßennetzes ist dabei insbesondere auch zu berücksichtigen, dass ein solcher allgemeiner Ausbau in Industrieländern wie Österreich das ökonomische Wachstum nachweislich nicht fördert (BERECHMAN 2002, 113).

- Öffentlicher Verkehr und Nicht-Motorisierter-Individualverkehr:

Eine Förderung des Öffentlichen Verkehrs kann einerseits den Ausbau der überregionalen Schieneninfrastruktur bedeuten, sowie Ausweitung bestehender Linien und kürzere Intervalle (nicht nur im städtischen Bereich, sondern auch in peripheren Regionen). Dazu gehört auch eine Verbesserung der Betriebs- und Bedienungsqualität im ÖV, beispielsweise durch

Fahrgastinformationssysteme, Sauberkeit und Pünktlichkeit von ÖV-Fahrzeugen, Chipfahrkarten, Niederflurbusse und -straßenbahnen oder auch durch alternative Formen des ÖV wie Anrufsammeltaxi oder Nachtbusse. Zum ÖV-Ausbau zählt auch die Förderung des Nicht-Motorisierten-Individualverkehrs, soweit es sich nicht um eine Straßenbauliche Maßnahme handelt, wie sie bereits im Bereich Straßeninfrastruktur erwähnt ist; beispielsweise eine Verbesserung der Ampelschaltungen für Fußgänger.

- Sozialer Ausgleich:

Eines der sozialen Ziele, die mit Pkw-Road-Pricing verfolgt werden, ist die Stärkung der sozioökonomischen Fairness (siehe dazu Abschnitt 6.1.4). Eine Verwendung der Einnahmen, um dieses Ziel zu erreichen und damit eine faire Verteilung der Wirkungen zu erreichen, kann in Form einer Reduktion von allgemeinen Steuern oder einer nicht-fahrleistungsabhängigen pauschalen Rückerstattung im Rahmen des Einkommenssteuerrechts, oder in Form einer direkten Betragsauszahlung an ausgewählte Gruppen erfolgen⁵³. Um die Benachteiligung bestimmter Personengruppen zu vermeiden, können Maßnahmen für Kinder, Behinderte, Ältere oder durch Verkehr stark beeinträchtigte Personen vorgesehen werden.

Sonstige Maßnahmen

Für Strecken, auf denen derzeit eine Mautpflicht besteht, wird ein Aufschlag in Höhe der jetzigen Maut unterstellt. Rettung, Polizei und Feuerwehr, sowie Fahrzeuge des Bundesheeres und der UNO sind vom Road-Pricing ausgenommen.

7.2 Spezifizierung der unterschiedlichen Planungsvarianten

Die untersuchten Planungsvarianten unterscheiden sich nach dem gebührenpflichtigen Netz, der zeitlichen Differenzierung, der Gebührenehöhe und der Einnahmenverwendung. Tabelle 7-1 gibt einen Überblick über die untersuchten Planungsvarianten. Bei Planungsvariante A-5 umfasst das gebührenpflichtige Straßennetz Autobahnen, Schnellstraßen und Landesstraßen B⁵⁴, innerhalb der Ballungszentren ist das gesamte Straßennetz gebührenpflichtig (inklusive Landesstraßen B und Gemeindestraßen). Es gibt keine zeitliche Differenzierung der Gebühr, die Gebührenehöhe beträgt 0,05 € pro gefahrenem Kilometer. Hauptziel dieser Variante ist die Verkehrssteuerung (Reduktion des Pkw-Verkehrs insgesamt und somit eine Reduktion der Umwelt- und Gesundheitsbelastungen).

Bei Planungsvariante B-5 wird das gebührenpflichtige Netz erweitert und umfasst neben Autobahnen, Schnell- und Landesstraßen B auch Landesstraßen L und Gemeindestraßen. Das Hauptziel dieser Planungsvariante ist neben der generellen Verkehrssteuerung eine Vermeidung von Ausweichverkehr auf nicht-gebührenpflichtige Straßen, was mögliche Folge eines Pkw-Road-Pricing auf dem Teilnetz wie in der Variante A wäre. Wie bei Variante A-5, gibt es keine zeitliche Differenzierung und die Gebührenehöhe entspricht 0,05 €/km.

⁵³ Ein in der öffentlichen Diskussion sehr kontroversiell behandelter Punkt ist die mögliche Bevorzugung von Pendlern/Pendlerinnen. Aus verkehrspolitischer und ökonomischer Sicht ist eine Ausnahmeregelung für Pendler aus folgenden Gründen abzulehnen. Eine Ausnahmeregelung widerspricht dem Verursacherprinzip, da jene Gruppe, die wesentlich zu den externen Effekten des Personenverkehrs beiträgt, entlastet würde. Weiters scheint eine Abgrenzung zwischen jenen Gruppen, die „freiwillig“ pendeln (beispielsweise aufgrund dem Bau eines Hauses im Grünen) von jenen, die pendeln „müssen“ (beispielsweise zum Betreiben eines Nebenerwerbsbauernhofs) objektiv nicht feststellbar und ethisch fragwürdig.

⁵⁴ Unter „Landesstraßen B“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die gemäß Bundesstraßengesetz 1971 (BGBl. Nr. 286/1971) als Bundesstraßen ausgewiesen, mittlerweile aber der Landesverwaltung unterstellt wurden. Als „Landesstraßen L“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die bereits vorher als Landesstraßen ausgewiesen wurden.

Bei den Planungsvarianten C-5 und C-10 sind alle Straßen (wie bei B-5) gebührenpflichtig. Die Gebühr beträgt 0,05 €/km respektive 0,10 €/km und erhöht sich um 100% in den Spitzenzeiten von 7-9 Uhr und 16-18 Uhr in den Ballungszentren (nach Definition aus 7.1). Das Hauptziel dieser Planungsvarianten ist der Abbau von Verkehrsspitzen im urbanen und suburbanen Bereich. Daher wird zu den Spitzenzeiten morgens und nachmittags eine höhere Gebühr eingehoben. Alle Varianten A bis C sehen eine Verwendung (der nach Abzug der Systemkosten verbleibenden) Einnahmen von je einem Drittel für Straßeninfrastruktur, Ausbau des ÖV und sozialen Ausgleich vor.

Planungsvariante D-5 unterscheidet sich von den Planungsvariante C-5 nur in der Einnahmenverwendung. Die Einnahmen werden zu 5/9 für den Öffentlichen Verkehr, zu einem Drittel für den sozialen Ausgleich und zu 1/9 für die Finanzierung der Straßeninfrastruktur verwendet. Die Finanzierung der Straßeninfrastruktur erfolgt im geringen Maße (z.B. nur für den Betrieb und die Erhaltung der Straßeninfrastruktur) aus den Einnahmen des Road-Pricing. Das Hauptziel dieser Planungsvarianten ist die explizite Bevorzugung des ÖV vor dem MIV. Daher werden die Mittel vor allem zur Verbesserung des öffentlichen Verkehrs gebunden.

Tabelle 7-1: Übersicht der untersuchten Planungsvarianten

Planungs-variante	Netz	Zeit- bzw. belastungs-abhängig	Gebühren-höhe	Einnahmenverwendung ⁵⁵
A-5	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesstraßen A und S • Landesstraßen B • Urban: gesamtes Straßennetz 	nein	0,05 €/km	1/3 Straßeninfrastruktur 1/3 Ausbau des ÖV 1/3 sozialer Ausgleich
B-5		nein	0,05 €/km	
C-5	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesstraßen A und S 	in Ballungszentren: 7-9 Uhr und 16-18 Uhr + 100%	0,05 €/km	
C-10	<ul style="list-style-type: none"> • Landesstraßen B und L 		0,10 €/km	
D-5	<ul style="list-style-type: none"> • Gemeindestraßen 		0,05 €/km	1/9 Straßeninfrastruktur 5/9 Ausbau des ÖV 1/3 sozialer Ausgleich

Die Auswirkungen des Pkw-Road-Pricing wurden mittels des Wirkungsmodells Verkehr und ökonomischem Modell für die beschriebenen Planungsvarianten B-5, A-5, C-5 und C-10 untersucht. Aus Gründen der besseren Vergleichbarkeit und der Nachvollziehbarkeit der Auswirkungen unterschiedlicher Gestaltungselemente unterscheiden sich die Planungsvarianten jeweils in nur einem Merkmal. Die Varianten B-5 und A-5 sind bezüglich der Gebühr identisch, unterscheiden sich allerdings durch das gebührenpflichtige Straßennetz, das damit als Erklärungselement unterschiedlicher Ergebnisse dienen kann. Beim Vergleich der Varianten C-5 und C-10 können unterschiedliche Gebührenhöhen als Erklärung für die Ergebnisse der Modelle herangezogen

⁵⁵ **Straßeninfrastruktur:** Finanzierung, Instandhaltung und Lückenschließung im Straßennetz, Verkehrs-sicherheit, Lärmschutzmaßnahmen, Betrieb und Erhaltung, Ausbau der Radwege und des Fußgängernetzes, **Ausbau des ÖV und NMIV:** Erhöhung der Taktfrequenz und Ausweitung der Linien im Nahbereich und in peripheren Gebieten und Verbesserung der Qualität des ÖV, **sozialer Ausgleich** : Reduktion allgemeiner Steuern und Maßnahmen zur Vermeidung von Benachteiligung an Kindern, Älteren und Behinderten

werden. Ein Vergleich von B-5 und C-5 zeigt die Wirkung eines Aufschlags zu den Verkehrsspitzen in Ballungszentren.

Da die Frage der unterschiedlichen Mittelverwendung auch vom Expertenbeirat als zentral angesehen wurde, wurde für die Ermittlung der Reaktionsräume der Pkw-Nutzer/innen in Folge des Pkw-Road-Pricing zusätzlich zur genannten Auswahl der Planungsvarianten die Variante D-5 mittels dem ökonomischem Modell bewertet und zusätzlich einer Befragung zugrundegelegt. Durch Vergleich dieser Variante mit Variante B-5 lassen sich Aussagen über Auswirkungen unterschiedlicher Mittelverwendung treffen.

Die Untersuchung der Variante D-5 mittels des Wirkungsmodells Verkehr konnte nicht vorgenommen werden, da Informationen und Annahmen über das bestehende ÖV-Angebot sowie die tatsächlich ausgestaltete Mittelverwendung dafür mit großen Unsicherheiten verbunden sind. Nicht vorhersehbar ist beispielsweise, wie die Einnahmen auf die Bundesländer aufgeteilt werden oder in welche Verkehrsmittel und in welcher Höhe Investitionen fließen.

8 Analysemethoden zur Ermittlung der Wirkungen

Ziel dieses Kapitels ist die Beschreibung der Modelle/Methoden, die zur Beurteilung der Wirkungen der in Kapitel 7 beschriebenen Planungsvarianten verwendet wurden. Die tatsächliche Wirkungsabschätzung folgt in Kapitel 9.

Abbildung 8-1 zeigt die wesentlichsten Arbeitsschritte, die zur Ermittlung der Wirkungen eines flächendeckenden Pkw-Road-Pricing für Österreich notwendig waren.

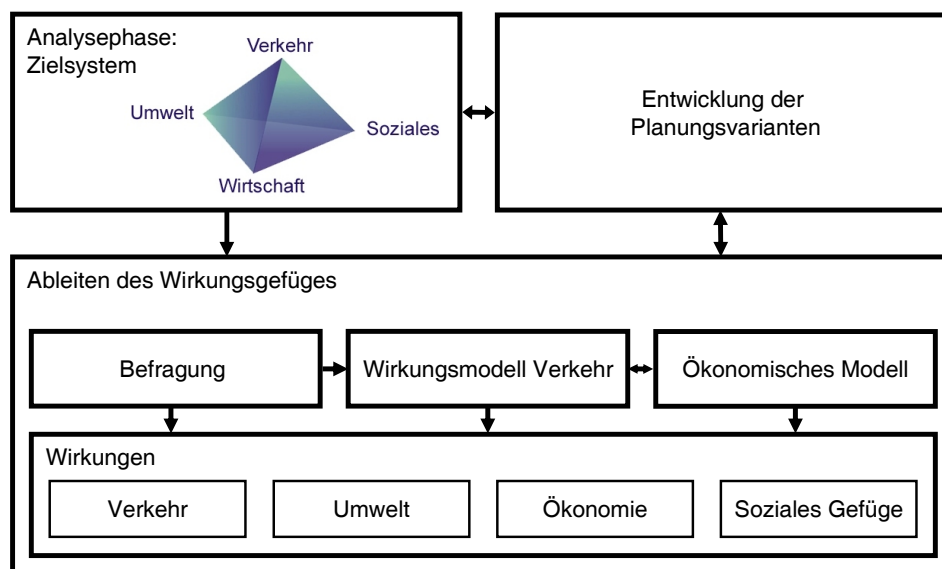


Abbildung 8-1: Arbeitsschritte zur Ermittlung der Wirkungen

Die Zielanalyse und Festlegung der zu untersuchenden Planungsvarianten erfolgte in intensiver Zusammenarbeit mit dem Expertenbeirat. Danach konnten die Anforderungen an die Modellierung erarbeitet werden. In wechselseitiger Abstimmung wurden das Wirkungsmodell Verkehr und das ökonomische Wirkungsmodell aufgebaut. Im Verkehrsmodell wurden Änderungen der Verkehrsleistung im Personenverkehr, unterschieden nach Verkehrsmitteln und drei Regionstypen, ermittelt (Abschnitt 8.1). Mit diesen Verkehrsleistungen als Eingangsdaten wurden im ökonomischen Modell (Abschnitt 8.2) makroökonomische Wirkungen, insbesondere wirtschaftliche Aktivität, Beschäftigung und budgetäre Effekte, abgeleitet. Weiters wurden die verkehrlichen Effekte und die Wohlfahrtseffekte differenziert nach vier Einkommensgruppen ermittelt. Für jene Ziele und dazugehörigen Indikatoren, die nicht mit den zwei Modellen erfasst werden konnten, erfolgte die Konzeption einer Befragung (siehe Abschnitt 8.4). Die Befragungsergebnisse flossen außerdem in die Sensitivitätsanalyse des Verkehrsmodells ein. Als Zeithorizont wurde für alle Modelle eine mittelfristige Perspektive (5-10 Jahre) festgelegt – lange genug, um permanente Wirkungen ausweisen zu können (und nicht kurzfristige Über- oder Unterreaktionen). Die Analyse ist aber keine langfristige, da Veränderungen in der Raumstruktur, wie beispielsweise Wohnortswechsel oder infrastrukturelle Angebotserweiterungen im ÖV (z.B. zusätzliche Bahninfrastruktur), nicht untersucht wurden. Tabelle 8-1 fasst noch einmal die in den Modellen analysierten Planungsvarianten zusammen.

Tabelle 8-1: Überblick über die untersuchten Planungsvarianten

Planungsvariante	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
Gebührenpflichtiges Netz	A+S+Landesstr. B; Ballungszentren: gesamtes Netz		gesamtes Netz		
Gebührenhöhe	5 Cent/km	5 Cent/km	5 Cent/km	10 Cent/km	5 Cent/km
Zeitliche Differenzierung	nein		von 7-9 und 16-18 Uhr +100%		
Einnahmenverwendung	je 1/3 Straßeninfrastruktur, Öffentlicher Verkehr, Sozialer Ausgleich				1/9 Straßeninfrastruktur, 5/9 ÖV, 1/3 Soz. Ausgleich
Modellberücksichtigung					
Verkehr	✓	✓	✓	✓	
Wirtschaft	✓	✓	✓	✓	✓
Befragung	✓	✓	✓	✓	✓

8.1 Wirkungsmodell Verkehr

Eine wesentliche Grundlage zur Ermittlung der Wirkungen eines großflächigen Pkw-Road-Pricing in Österreich für die vier Wirkungsbereiche Verkehr, Wirtschaft, Umwelt und Soziales Gefüge ist die Kenntnis der direkten Veränderungen der Verkehrsleistungen im Personenverkehr. Da der Aufbau eines Verkehrsmodells für Österreich mit Netzgraphen für die einzelnen Verkehrsmittel im benötigten Umfang nicht möglich war erfolgte die Entwicklung eines vereinfachten Wirkungsmodells Verkehr. Die dafür benötigten Eingangsdaten wurden teilweise aus der Literatur übernommen, da eine Tiefenbefragung die Ressourcenmöglichkeiten des vorliegenden Projekts überstieg. Das Modell basiert auf der Abbildung möglicher Verhaltensreaktionen von Verkehrsteilnehmer/inne/n. Dabei wurde versucht, das komplexe Wirkungsgefüge Mensch (Verkehrsverhalten) – Verkehr (Ortsveränderungen) qualitativ abzubilden und über Schätzwerte zu den einzelnen Verhaltensreaktionen die quantitativen Veränderungen im Verkehr zu berechnen. Es sei vorweg angemerkt, dass ein Modell auf dieser Aggregationsstufe und mit den unvermeidlichen Unsicherheiten der Datengrundlagen aus der Literatur und Befragung ausschließlich grobe Näherungswerte der Realität als Ergebnis erwarten lässt. Dennoch erwies sich das im Folgenden beschriebene Wirkungsmodell Verkehr als gut geeignet, die Anforderungen aus der ökonomischen Modellierung zu erfüllen.

8.1.1 Ziel der Modellierung

Im Vorfeld zur Erarbeitung des Wirkungsmodells Verkehr wurden zwei Hauptziele festgelegt:

Qualitatives Ziel

Die Wirkungszusammenhänge zwischen der Maßnahme Pkw-Road-Pricing, den möglichen Verhaltensreaktionen von Verkehrsteilnehmer/inne/n und den verkehrlichen Wirkungen sollten qualitativ richtig abgebildet werden. Daraus ergab sich die Aufgabe, für jede realistisch mögliche

Verhaltensreaktion die Wirkungskette bis zur Veränderung der Verkehrsleistung zu verfolgen und die Wirkungstendenzen zu beschreiben.

Quantitatives Ziel

Für die Ermittlung der Folgewirkungen in den vier Wirkungsbereichen (Verkehr, Wirtschaft, Umwelt, Soziales Gefüge) sollten die entsprechenden quantitativen Verkehrsdaten als Ausgangswerte der weiteren Wirkungsquantifizierung abgeschätzt werden. Dabei bestand die Aufgabe, die vorerst qualitativ beschriebenen Wirkungszusammenhänge in mathematischer Form zu beschreiben und ein Programm zu erstellen, welches einen durchgängigen Datenfluss gewährleistet.

Aus den beschriebenen Zielen und den Anforderungen des ökonomischen Modells an die Inputdaten wurde die Struktur der erforderlichen Ergebnisdaten des Wirkungsmodells Verkehr definiert:

Messgrößen für die Verkehrsleistung:

- Motorisierter Individualverkehr (MIV): Kraftfahrzeugkilometer (Kfz-km) pro Jahr und durchschnittlicher Besetzungsgrad
- Alle Kategorien des Öffentlichen Verkehrs (ÖV): Personenkilometer (Pkm) pro Jahr

Verkehrsmittel:

- MIV: Pkw, Kombi, Krad (z.B. Motorräder, Mopeds)
- ÖV-Straße: Bus, O-Bus und Taxi
- ÖV-Schiene: U-Bahn, Straßenbahn und Bahn, Privatbahn
- NMIV: Fußgänger, Radfahrer

Die Modellierung des Flug- und Wasserverkehrs wurde vernachlässigt.

8.1.2 Datengrundlage

Neben einer umfangreichen Literaturrecherche für den Aufbau des Wirkungsmodells Verkehr (siehe Literaturverzeichnis) mussten in einem ersten Schritt die unterschiedlichen Verkehrsdaten für Österreich gesichtet, sortiert und auf Plausibilität geprüft werden.

Verkehrsdaten

- *Mobilitätserhebung österreichischer Haushalte* (HERRY und SAMMER, 1999)
- *Verkehr in Zahlen* (HERRY, RUSS und WOLF, 2002)
- *Umweltbilanz Verkehr: Österreich 1950 – 2001* (BMLFUW, 2004, in Ausarbeitung)
- *Statistisches Jahrbuch Österreichs* (STATISTIK AUSTRIA, 2003)
- *Zahlen & Daten – Betriebsangaben* (WIENER LINIEN, 2003)

Danach erfolgte die Erarbeitung einer einheitlichen Datengrundlage für alle untersuchten Verkehrsmittel differenziert nach den drei Raumtypen (Wien, Ballungszentren ohne Wien, zentrale + periphere Bezirke) für das Referenzjahr 2000 in vier Hauptarbeitsschritten.

Ist-Zustand im Jahr 2000

- Schritt 1: Aufteilung des MIV und NMIV auf die drei Raumtypen laut Mobilitätserhebung österreichischer Haushalte 1995 (HERRY M., SAMMER G. 1999) und Berechnung des Anteils für das höherrangige Straßennetz für Planungsvariante A.
- Schritt 2: Hochrechnung der Daten aus dem Jahr 1995 für den MIV und NMIV unter Berücksichtigung des Urlaubs- und Reiseverkehrs auf das Referenzjahr 2000 mit den Daten aus der Umweltbilanz (BMLFUW, 2004).
- Schritt 3: Aufteilung des ÖV im Jahr 2000 aus den Daten der Umweltbilanz auf die Raumtypen laut Angaben der Verkehrsunternehmen und Statistik Austria.
- Schritt 4: Zusammenführung der Daten MIV, ÖV und NMIV. Danach erfolgten eine Plausibilitätskontrolle und die Darstellung der Verkehrsdaten nach Verkehrsmittel und Raumtyp für das Jahr 2000.

8.1.3 Grundstruktur des Wirkungsmodells Verkehr

Als Ausgangspunkt bei der Erarbeitung der Modellstruktur dienten die möglichen Verhaltensreaktionen von Verkehrsteilnehmern im MIV. Anschließend wurden die Verhaltensreaktionen nach Wegzwecken differenziert und entsprechende Reagibilitätsstufen je Verhaltensreaktion, Wegzweck und Raumtyp abgeleitet.

Verhaltensreaktionen und verkehrliche Wirkungen

Maßnahmen wie Pkw-Road-Pricing bewirken kurzfristige und direkte Reaktionen der Verkehrsteilnehmer/innen und mittel- bis langfristige Sekundärfolgen im Verkehrssystem (Vergleiche STEIERWALD, ENGLMANN et al. 1996, 60f). Diese mittel- bis langfristigen Wirkungen resultieren beispielsweise aus einer geänderten Raumstruktur durch den Wechsel des Arbeitsplatzes oder Wohnortes genauso wie aus dem Verzicht auf das Zweit- oder Drittauto. Die Berücksichtigung von langfristigen Wirkungen ist mit großen Unsicherheiten behaftet und wurde deshalb in der Modellierung vernachlässigt.

Die angeführten Grundformen an möglichen Verhaltensreaktionen sind aus der Literatur abgeleitet (nach EUROTOLL 1999, STEIERWALD, ENGLMANN et al, 1996 und USEPA 1998), wobei eine Einteilung in die Gruppen „Änderung MIV-intern“ und „Änderung MIV-extern“ erfolgte. Zu jeder Verhaltensreaktion ist außerdem deren modellrelevante verkehrliche Wirkung (Wirkungskette) angeführt.

Änderungen MIV-intern

Diese umfassen alle Verhaltensreaktionen, die ausschließlich die Verkehrsmittel des MIV betreffen.

- Keine Änderung:
Einerseits bleiben Kosten im tolerierbaren Rahmen des/der Verkehrsteilnehmers/Verkehrsteilnehmerin oder es ergibt sich keine andere für ihn annehmbar Alternative (Wahlfreiheit).
Verkehrliche Wirkung: Es ergibt sich (logischer Weise) keine Veränderung der Anzahl der Wege und keine Änderung der Verkehrsleistungen.
- Änderung der Fahrtroute:
Die Kosten (Zeit und Fahrtkosten) stellen einen Widerstand auf der Strecke dar. Der/die Verkehrsteilnehmer/in sucht sich die Route mit dem für ihn/sie am geringsten erscheinenden Widerstand. Die Änderung der Fahrtroute setzt das Vorhandensein günstigerer Alternativrouten voraus. Außerdem muss der/die Verkehrsteilnehmer/in darüber informiert

sein.

Verkehrliche Wirkung: Die Anzahl der Wege bleibt unverändert. Die Wirkung auf die Verkehrsleistung ist relativ komplex, da für die Wahl einer Alternativroute die Summe aus Zeit- und Fahrtkosten ausschlaggebend ist. Die Zeitkosten sind jedoch eine Funktion der Fahrtdauer (Weglänge und fahrbaren Geschwindigkeit) und der geldmäßigen individuellen Bewertung der Fahrtdauer durch den/die Verkehrsteilnehmer/in. Für das Wirkungsmodell Verkehr erfolgt die Berücksichtigung der genannten Zusammenhänge insofern, als eine geringfügige Erhöhung der Fahrtweiten angesetzt wurde.

- **Zeitliche Verschiebung der Fahrt:**
Bei über die Zeit (im Tagesverlauf) variierenden Kosten ist das Ausweichen auf günstigere Zeiten möglich. Dieser Effekt ist theoretisch ebenso umgekehrt möglich, sodass bestimmte Fahrten auf Grund einer Zeitersparnis genau zur teuersten Tageszeit gemacht werden. Die zeitliche Verschiebung einer Fahrt ist von der Möglichkeit einer zeitlichen Verschiebung von Tätigkeiten und damit vom Fahrtzweck abhängig. Andererseits spielt die Dauer der Gebührenphase eine wichtige Rolle. Je kürzer das Zeitintervall mit höheren Gebühren, desto größer wird der Anteil potenziell verschiebbarer Fahrten.
Verkehrliche Wirkung: Die Anzahl der Wege bleibt unverändert. Die Wirkung auf die Verkehrsleistung ist vernachlässigbar, da dieselben Fahrten auf denselben Routen nur zu einer anderen Zeit erfolgen.
- **Änderung der Zielwahl:**
Kurz-, mittel- und langfristig können Aktivitäten an alternative Zielorte beispielsweise in näherer Umgebung des Wohnortes verlegt werden. Umgekehrt ist mittel- bis langfristig ebenso mit einer Verlegung des Wohnortes in die Nähe der häufigsten Zielorte möglich. Die Zielwahl wird wesentlich von der Erreichbarkeit als ein Parameter der Lagegunst des potenziellen Zielortes beeinflusst.
Verkehrliche Wirkung: Die Anzahl der Wege im MIV bleibt konstant, es reduziert sich jedoch die durchschnittliche Weglänge und damit die Verkehrsleistungen in Pkm und Kfz-km.
- **Bildung von Fahrgemeinschaften (Fahrtorganisation):**
Personen mit einer ähnlichen Fahrtroute zur annähernd gleichen Zeit können sich zu Fahrgemeinschaften organisieren. Die wesentlichste Voraussetzung dazu ist jedoch die Kenntnis (Information) der gegenseitigen Ortsveränderungen. Der Vorteil liegt einerseits im Verzicht auf eine Fahrt oder mehrere Fahrten und die Ersparnis der damit verbundenen Gebühren und andererseits in der Aufteilung der Gebühren einer Fahrt auf mehrere Personen. Es müssen die Quell- und Zielorte der Personen nicht zwingend übereinstimmen, sondern nur entlang der Fahrtroute liegen.
Verkehrliche Wirkung: Die Anzahl der MIV-Wege bleibt gleich. Die Verkehrsleistung gemessen in Personenkilometer (Pkm) steigt auf Grund der erforderlichen Umwegfahrten, wenn die Quell- und Zielorte der Mitfahrer nicht exakt gleich sind. Der Besetzungsgrad steigt (gleiche Anzahl von Personen in weniger Fahrzeugen) und daher verringert sich die Verkehrsleistung gemessen in Kraftfahrzeugkilometern (Kfz-km).
- **Bildung von Wegeketten (Fahrtorganisation):**
Die Bildung von Wegeketten setzt die Möglichkeit zur zeitlichen Aneinanderreihung verschiedener Tätigkeiten (Wegzwecke) voraus. Die Verkettung von verschiedenen Wegzwecken erscheint dann sinnvoll, wenn die Summe der verketteten Weglängen kürzer und damit günstiger ist als die Summe der Einzelfahrten (=Einzelwege) je Tätigkeit und Wegzweck.
Verkehrliche Wirkung: Die Anzahl der MIV-Wege bleibt gleich. Durch die Verkürzung der Weglängen aus der Verkettung unterschiedlicher Wegzwecke ergibt sich eine Reduktion der Verkehrsleistung sowohl gemessen in Pkm als auch in Kfz-km.
- **Fahrtverzicht:**
Genauso möglich ist der Verzicht auf eine Fahrt auf Grund zu hoher Kosten. Es kommt zur Einschränkung von Aktivitäten. Vorstellbar ist beispielsweise das Ersetzen mehrerer kleiner Einkäufe durch einen großen Einkauf. *Verkehrliche Wirkung:* Die Anzahl der Wege im MIV und genauso die Verkehrsleistung gemessen in Pkm und Kfz-km werden verringert.

Änderung MIV-extern

Diese umfassen alle Verhaltensreaktionen, die sich auf andere Verkehrsmittel als jene des MIV auswirken.

- Verlagerung auf ein anderes Verkehrsmittel:
Für denselben Weg mit demselben Wegzweck wird ein anderes oder werden mehrere andere Verkehrsmittel gewählt. Der Weg kann demnach zu Fuß, mit dem Fahrrad oder mit den Verkehrsmitteln des straßen- oder schienengebundenen ÖV erfolgen. Die Verkehrsmittelwahl wird durch eine große Anzahl an Einflussgrößen bestimmt, die sich in drei Hauptgruppen einteilen lassen (Vergleiche SCHNABEL und LOHSE 1997, Band 2, Seite 233):
 - Einflussgrößen des Verkehrsangebots
Im Wirkungsmodell Verkehr ist das Verkehrsangebot implizit über die Unterscheidung nach Raumtypen berücksichtigt, wobei der Modal Split als Kenngröße herangezogen wird.
 - Personenbezogene Einflussgrößen
Diese bleiben unberücksichtigt, da in dieser Aggregationsstufe des Verkehrsmodells keine Unterscheidung in verhaltenshomogene Gruppen erfolgen kann.
 - Einflussgrößen bezogen auf die Ortsveränderung
Die wesentlichste Einflussgröße bezogen auf die Ortsveränderung ist der Wegzweck. Daher erfolgte für die Schätzung der Größenordnungen der Verhaltensreaktionen allgemein und in weiterer Folge ebenso für die Verkehrsmittelwahl die Aufteilung nach Wegzwecken und den gegebenen Raumtypen.

Verkehrliche Wirkung: Für die Verhaltensreaktion „Änderung der Verkehrsmittelwahl“ wird eine bestimmte Anzahl von MIV-Wege durch Wege mit anderen Verkehrsmitteln substituiert. Dadurch reduziert sich die Verkehrsleistung des MIV und erhöht sich die Verkehrsleistung der jeweiligen alternativen Verkehrsmittel. Als Kennzahl für die Angebotsqualität der alternativen Verkehrsmittel wurde der Modal Split (Verkehrsmittelwahl) in den einzelnen Raumtypen herangezogen. Die Aufteilung jener Wege mit geänderter Verkehrsmittelwahl erfolgte ebenso entsprechend dem Modal Split nach Raumtyp im Jahr 2000.
- Neue Fahrten und Wege mit dem ÖV, Fahrrad oder zu Fuß:
Angebotsverbesserungen und insbesondere Erreichbarkeitsverbesserungen induzieren Verkehr. Dieser Verkehr kann einerseits aus gesteigerten Fahrtweiten resultieren oder andererseits gänzlich aus neuen Fahrten und Wegen entstehen. Verkehrliche Wirkung: Es erhöht sich die Anzahl der Wege genauso wie die Verkehrsleistungen des jeweiligen Verkehrsmittels.

Die möglichen Verlagerungen auf den Flug- und Wasserverkehr wurden vernachlässigt, da hier für Österreich keine wesentlichen Änderungen zu erwarten sind.

Wegzwecke und Ableitung von Reagibilitätsstufen

Die quantitative Abschätzung der Anzahl an Wegen mit geänderten Verhaltensmustern erfolgt aufgeschlüsselt nach den Wegzwecken:

- Berufspendlerverkehr,
- Ausbildungsverkehr,
- Dienst- und Geschäftsverkehr,
- Privater Erledigungs- und Einkaufsverkehr,

- Freizeit- und Erholungsverkehr und
- Verkehr mit sonstigen Wegzwecken.

Der Kern des Modells besteht darin, dass jeder Verhaltensreaktion der Gruppe „MIV-intern“ in Abhängigkeit vom Wegzweck und vom Raumtyp eine bestimmte Reagibilität zugeordnet ist. Diese drückt die Wahrscheinlichkeit aus, mit der eine Verhaltensreaktion stattfinden wird. Beispielsweise wäre die Reaktion „Änderung der Fahrtroute“ bei Planungsvarianten mit einem flächendeckenden Road-Pricing höchst unwahrscheinlich (keine Reagibilität). Sind jedoch nur einzelne Netzteile gebührenpflichtig, so ist die Änderung der Fahrtroute somit durchaus wahrscheinlich (starke Reagibilität).

Ziel dieser Vorgehensweise war es, die quantitative Schätzung der Veränderungen für alle Planungsvarianten nachvollziehbar und begründbar zu gestalten. Mit den entsprechenden Reagibilitäten wäre eine direkte Berechnung der Anzahl veränderter Wege je Verhaltensreaktion möglich. Auf Grund des beschränkten Auftragsvolumens musste jedoch auf die Berechnung von Wahrscheinlichkeiten in Abhängigkeit von relevanten Einflussgrößen verzichtet werden. Es erfolgte vereinfachend eine Einteilung in fünf Reagibilitätsstufen, nämlich: keine, geringe, mittlere, starke und sehr starke Reagibilität. Jeder dieser Reagibilitätsstufen ist ein fixer Prozentsatz zugeordnet, der den relativen Anteil an den Veränderungen innerhalb der Verhaltensgruppe „MIV-intern“ ausdrückt. Die Summe der Relativanteile ist mit 100 % beschränkt. Der Absolutanteil aller MIV-Wege mit Verhaltensänderungen wurde einerseits aus Ergebnissen der Literaturrecherche (insbesondere DE JONG, 1999, vgl. Tabelle 8-2) und andererseits mit Ergebnissen der Befragung abgeschätzt. Zur Darstellung der Unsicherheiten bezüglich der Eingangswerte aus der Literatur beziehungsweise der tendenziellen Überschätzung von Reagibilitäten bei Befragungen erfolgte die Berechnung der Ergebnisse in Bandbreiten. Dabei stellt jeweils der mittlere Wert die plausibelste Schätzung aus Sicht des Projektteams dar.

Tabelle 8-2: Mittel- bis langfristige Treibstoffpreiselastizitäten für Anzahl an Pkw-Fahrten*

Wegzweck	Wien	Ballungszentren ohne Wien	Zentrale und periphere Bezirke
Arbeit / Pendler	-0,20	-0,11	-0,08
Dienstlich / geschäftlich	-0,08	-0,04	-0,03
Ausbildung	-0,36	-0,18	-0,15
sonstige	-0,35	-0,25	-0,14

* Basis: Durchschnittliche Kilometerkosten für dienstlich/geschäftlich = 0,238 €/km, alle anderen = 0,096 €/km

Quelle: DE JONG, 1999.

8.1.4 Zusammenfassung und Art der Modellergebnisse

Als Ausgangsdaten für die Ermittlung der Verkehrsleistungen im Prognose-Zustand für die einzelnen Planungsvarianten dienen die Anteile an MIV-Wegen mit veränderten Verhaltensmustern. Die wesentlichsten Einflussgrößen im Modell sind:

- Planungsvarianten,
- Verhaltensreaktionen,

- Raumtypen und
- Reagibilitäten.

Der entsprechende Modellaufbau und Zusammenhang der Einflussgrößen ist in Abbildung 8-2 dargestellt.

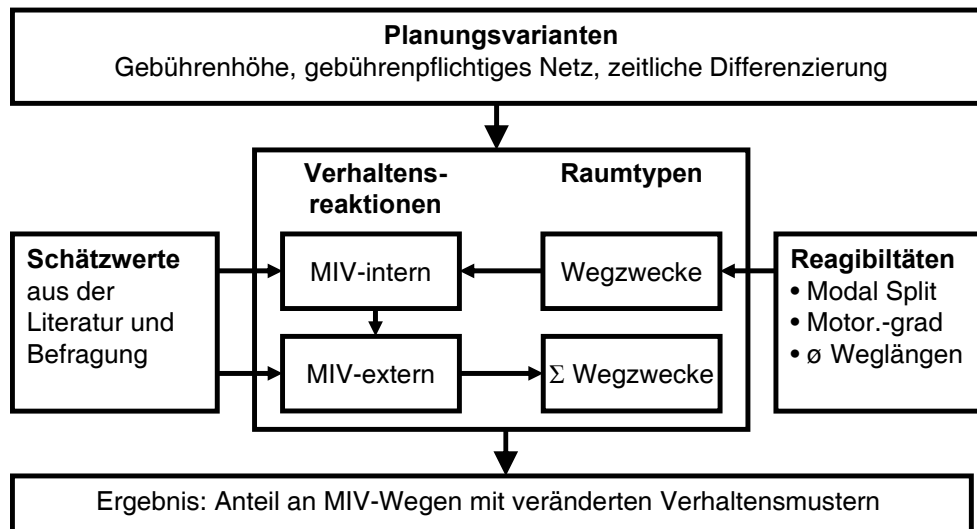


Abbildung 8-2: Aufbau des Wirkungsmodells Verkehr

Die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale der einzelnen Planungsvarianten, namentlich die Gebührenehöhe, deren zeitliche Differenzierung und das gebührenpflichtige Netz dienen als Rahmenbedingungen für die Wirkungsermittlung. Im Modellkern erfolgt die Aufteilung der möglichen Verhaltensreaktionen in die Gruppen MIV-intern und MIV-extern sowie die Differenzierung nach Raumtypen und Wegzwecken. In der so entstandenen „Reagibilitätsmatrix“ wird jeder Verhaltensreaktion der Gruppe MIV-intern eine Reagibilitätsstufe zugeordnet (in Anlehnung an USEPA, 1998). Als maßgebende Einflussgrößen zur Unterscheidung der einzelnen Stufen wurden der Modal Split und der Motorisierungsgrad je Raumtyp, die durchschnittlichen Weglängen im MIV und die Dauer der Gebührendifferenzierung herangezogen. Die Abhängigkeit der Reagibilität jeder MIV-internen Verhaltensreaktion zu den Einflussgrößen wurde a priori in Wirkungstendenzen beschrieben. Dazu zwei Beispiele: Für die Verhaltensreaktion „Zeitliche Verschiebung der Fahrt“ sinkt die Reagibilität mit steigender Dauer der Hochpreiszeit. Für „Bildung von Wegketten“ steigt die Reagibilität mit steigenden durchschnittlichen Weglängen im MIV.

Über die Reagibilitäten wird der relative Anteil in Prozent an der Gesamtveränderung in MIV-Wegen je Verhaltensreaktion und je Wegzweck berechnet. Zur Abschätzung der Anteile für die Verhaltensgruppe „MIV-extern“ wurden zwei Annahmen getroffen:

- Verkehrsteilnehmer/innen suchen zuerst innerhalb des gewohnten Verkehrsmittels nach Alternativen.
- Die Verhaltensreaktion „Neue Fahrten und Wege“, hervorgerufen durch Angebotsverbesserungen wird auf Grund der ungeklärten Situation der Mittelverwendung ausschließlich qualitativ beschrieben.

Mit diesen Annahmen ergibt sich der Anteil an Wegen mit veränderter Verkehrsmittelwahl direkt durch Abzug der Wege mit geändertem Verhaltensmuster innerhalb der Gruppe „MIV-intern“ vom Absolutanteil der Wege mit Verhaltensänderungen.

Im letzten Schritt werden die einzelnen wegweckspezifischen Anteile an MIV-Wege mit veränderten Verhaltensmustern je Verhaltensreaktion zusammengefasst. Die so ermittelten Veränderungen dienen als Eingangsdaten für die Berechnung der Verkehrsleistungen in Pkm und Kfz-km im Prognose-Zustand.

Tabelle 8-3 zeigt als Beispiel der Zwischenergebnisse für die Planungsvariante B-5.

Tabelle 8-3: Beispiel einer Ergebnistabelle, Wirkungsmodell Verkehr

Verhaltensänderung in Prozent Planungsvariante B-5		Wien	Ballungszentren ohne Wien	Zentrale + periphere Bezirke
		Wege Differenz in %	Wege Differenz in %	Wege Differenz in %
Änderung MIV gesamt (MIV-intern + Vm-Wahl)		18,09	12,58	8,12
MIV	Änderung MIV-intern gesamt	6,75	5,75	4,27
	Änderung der Fahrtroute	0,00	0,00	0,00
	Zeitliche Verschiebung der Fahrt	0,00	0,00	0,00
	Bildung von Fahrgemeinschaften	1,36	1,88	1,21
	Bildung von Wegekettten	2,66	1,87	1,80
	Änderung der Zielwahl	1,77	1,27	0,74
	Fahrtverzicht	0,97	0,73	0,52
ÖV+NMIV	Änderung Vm-Wahl gesamt	11,33	6,83	3,85
ÖV	Straße+Schiene	6,41	3,36	0,72
	Straße	0,94	2,13	0,41
	Schiene	5,47	1,23	0,31
NMIV	Fuß+Rad	4,93	3,47	3,13

Ausgewiesen sind die Anteile der MIV-Wege mit veränderten Verhaltensmustern differenziert nach Verhaltensreaktion und Raumtyp. In Wien ergibt sich für rund 18,1 % aller MIV-Wege ein verändertes Verhaltensmuster. 6,75 % betreffen Reaktionen aus der Gruppe MIV-intern und 11,33 % betreffen Wege mit veränderter Verkehrsmittelwahl. Da Planungsvariante B-5 das gesamte Netz einschließt und keine zeitliche Differenzierung der Gebühren erfolgt, sind demnach die Verhaltensreaktionen "Änderungen der Fahrtroute" und "Zeitliche Verschiebung der Fahrt" irrelevant (0 %).

Bandbreiten der verkehrlichen Wirkung

Neben diesen Hauptergebnissen wurden zur Darstellung der Unsicherheiten bzgl. der Datengrundlagen - und gleichzeitig als Sensitivitätsanalyse - Bandbreiten der Ergebnisse berechnet. Die Erkenntnisse der aktuellen Verkehrsforschung lassen sich dafür heranziehen, Mindest-Reaktions-Ausmaße einerseits und Maximal-Reaktionen andererseits abzuleiten, um diese Bandbreiten angeben zu können. Die untere Schranke des Reaktionsausmaßes basiert auf niedrigen Elastizitätswerten aus der Literatur und stellt eine vorsichtige Schätzung des Projektteams dar. Aus einem umfassenden Vergleich der Ergebnisse von Studien zum Pkw-Road-Pricing vor dessen Einführung mit den nach der Einführung tatsächlich gemessenen Reaktionen zeigt sich eine fast durchwegs zu geringe Reaktionsprognose (BONNAFOUS (2003, 39)).⁵⁶ Aus diesem Grund wurden zur Ermittlung der

⁵⁶ HENSHER und GOODWIN (2004) geben eine erste mögliche Erklärung für diese Unterschätzung der Reaktionen: Die Verteilung der Nutzwerte der Zeit ist in der Bevölkerung keine symmetrische, sondern eine schiefe, mit einem Mittelwert größer

mittleren Varianten jene höheren Elastizitätswerte aus der Literatur verwendet, die zu einer für das Projektteam plausiblen Schätzung der Reaktionen führt (vgl. Tabelle 8-2).

Aus den Vergleichen von Ergebnissen von Befragungen der Bevölkerung zu geplanten Reaktionen („stated preferences“) mit dem danach tatsächlich gewählten Verhalten wissen wir weiters, dass die aus der Befragung ermittelten Werte in der Realität nicht erreicht werden, somit also eine obere Schranke der tatsächlich zu erwartenden Reaktion darstellen. Demgemäß wurden die Ergebnisse der im Rahmen dieser Studie durchgeführten Befragung verwendet, um diese obere Schranke der Reaktion für die einzelnen Planungsvarianten angeben zu können. Die Bandbreiten werden in den Ergebnistabellen in Kapitel 9 in eckigen Klammern angegeben. Die Werte, die links innerhalb der eckigen Klammer stehen kennzeichnen die untere Schranke der verkehrlichen Wirkung; die Werte rechts innerhalb der eckigen Klammer die obere Schranke. Aufgrund hoher Unsicherheiten bei der Beurteilung des angegebenen Verhaltensänderungen bei der Variante C-10 wurde für diese auf eine Berechnung der oberen Schranke verzichtet. Die plausibelste Schätzung (mittlere Varianten) werden als Hauptergebnisse in den Tabellen dargestellt. Diesen sind jeweils die Bandbreiten in eckigen Klammern zugeordnet.

Die Ermittlung der durchschnittlichen Weglängen, der Verkehrsleistungen und des durchschnittlichen Besetzungsgrades im Prognose-Zustand sowie die dazu notwendigen Annahmen und Abgrenzungen sind im Kapitel 9.1 beschrieben, die Bandbreiten der Wirkungen dort in den Ergebnistabellen angegeben.

8.2 Ermittlung der Umweltwirkungen

Für die Analyse der Umweltwirkungen wurden basierend auf der aus dem Verkehrsmodell resultierenden Veränderung der Verkehrsleistung Analogieschlüsse aus der Literatur gezogen. Die für den Personenverkehr Österreichs in der Umweltbilanz Verkehr für das Jahr 2000 ausgewiesenen Emissionen bzw. der Energieverbrauch wurde zu der Verkehrsleistung des Jahres 2000 (BMLFUW, 2004) in Beziehung gesetzt. Die daraus errechneten Koeffizienten (t/Kfz-km oder KJ/Kfz-km) für den MIV und den ÖV dienen der Berechnung der Veränderungen der Luftverschmutzung und des Energieverbrauchs auf Basis der Veränderung der Verkehrsleistung laut Verkehrsmodell. Die Berechnungen der Veränderungen der Umweltwirkungen können somit lediglich in einer ersten Näherung Aufschluss über die zu erwartenden Größenordnungen der Veränderungen geben.

Folgende Indikatoren, die entsprechend der Zielanalyse die Erreichung der Umweltziele widerspiegeln, wurden untersucht. Als Indikatoren für das Ziel ‚Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der Ökosysteme‘ wurden die Veränderung der Treibhausgasemissionen gemessen in CO₂ Emissionen untersucht sowie die Veränderungen der Emissionen CO, SO₂, NO_x, und CH₄ berechnet (in t/Kfz-km bzw. t/Pkm), die lokal zur Luftverschmutzung beitragen. Als Indikator für eine ‚effizientere und schonendere Ressourcennutzung‘ dient die Veränderung des Energieverbrauch (in kJ/Kfz-km bzw. kJ/Pkm).

Als Kriterien zur Bewertung der ‚Erhaltung und Erhöhung der Lebensqualität und der Gesundheit‘ dienen einerseits Veränderungen des Lärms und andererseits Gesundheitswirkungen. Da nur starke Lärmreduktionen wahrgenommen werden können (erst eine Halbierung der Lärmquellen im Verkehr ist für das menschliche Ohr überhaupt wahrnehmbar), können nur qualitative Aussagen über die

dem Median. Wird in Reaktionsstudien nun der Mittelwert herangezogen, so wird fälschlich unterstellt, dass eine größere Anzahl von Personen bereit ist, durchaus den Pkw-Road-Pricing Satz zu bezahlen und die Straße bei wertvoller Zeitersparnis weiter zu nutzen. Wird hingegen richtigerweise der Median betrachtet, der bei einem geringeren Wert der Zeit liegt, so wird deutlich, dass die Bevölkerung in größerem Ausmaß zur Verlagerung bzw. allgemein zur Veränderung der Pkw-Wege bereit ist.

Veränderungen des Lärms gemacht werden. Es wurde eine zweistufige Skala verwendet, keine Veränderungen wurde mit ‚1‘ bewertet, eine nur leichte Veränderung mit ‚2‘.

Staub und Russ sind die Ursache für viele vom Verkehr resultierende Gesundheitsprobleme, vor allem Asthma, Bronchitis und andere Atemwegserkrankungen. Daher wurde als weiterer Indikator die Veränderung der Menge der Partikel in g PM₁₀/Pkm herangezogen.

8.3 Wirkungsmodell Wirtschaft

Aufbauend auf den prognostizierten verkehrlichen Wirkungen wurden deren wirtschaftlichen Effekte abgeschätzt. Dazu wird ein Angewandtes Allgemeines Gleichgewichtsmodell (englisch: CGE = Computable General Equilibrium Model) verwendet, um sowohl gesamtwirtschaftliche als auch „haushaltsspezifische“ Wirkungen zu untersuchen. Bei den gesamtwirtschaftlichen Wirkungen interessieren insbesondere die Veränderungen des Bruttoinlandsprodukts (BIP), eines „kaufkraftbereinigten“ BIPs, die Veränderung der Beschäftigung und damit verbunden der Arbeitslosigkeit, sowie die Wirkungen auf den öffentlich Haushalt (Veränderung der Einnahmen und Ausgaben). Auf der Ebene der privaten Haushalte sind Fragen der Verteilung oder der ökonomischen Fairness von Relevanz: Wer trägt die Kosten, wer sind die Nutznießer eines Pkw-Road-Pricing? Insbesondere unterscheiden sich Haushalte hinsichtlich folgender Merkmale

- Unterschiede im Verkehrsverhalten (unterschiedliche Mobilitätsmuster; Verkehrsmittelwahl, Anzahl der Wege, durchschnittliche Weglänge, Ausstattung mit Pkw)
- Reagibilität auf Veränderungen der Transportkosten in Abhängigkeit von Einkommen (Kosten des Pkw-Road-Pricing wirken bei ärmeren Haushalten stärker als bei reichen)
- Reagibilität auf Veränderungen der Transportkosten in Abhängigkeit von der Verfügbarkeit von Alternativen (z.B. Unterschiede in der ÖV-Anbindung, Ausstattung mit Pkw)

Tabelle 8-4: Verkehrsausgaben in Prozent vom Haushaltseinkommen

Haushaltseinkommen (Jahreszwölfstel)	Einkommensquartil ^{*)}			
	1 bis zu € 1.478	2 bis zu € 2.311	3 bis zu € 3.267	4 über € 3.267
Anzahl der Haushalte	805.000	813.700	814.600	808.000
	<i>Verkehrsausgaben in % vom Haushaltseinkommen</i>			
Pkw Ausgaben, Fixkosten	5,97	11,00	12,39	14,57
Pkw Ausgaben, variable Kosten	2,49	3,71	3,84	3,58
ÖV Ausgaben	1,13	0,76	0,63	0,47
Verkehrsausgaben gesamt	9,58	15,47	16,86	18,61

^{*)} lt. Abgrenzung in der Österreichischen Konsumerhebung (ST.AT 2002)

QUELLE: ST.AT (2002), eigene Berechnungen.

Tabelle 8-4 zeigt die Verkehrsausgaben als Anteil an den gesamten monatlichen Konsumausgaben je Einkommensgruppe (Bezugsgröße ist hier das Haushaltseinkommen). Für die niedrigste Einkommensgruppe betragen die Verkehrsausgaben 9,58 % der Konsumausgaben, für das oberste Einkommensquartil ist der Anteil doppelt so hoch (18,61 %). Der Anteil der Ausgaben für den Pkw steigt mit dem Einkommen, wobei der Fixkostenanteil um ca. 40 % vom untersten zum obersten

Quartil zunimmt, der Anteil der variablen Kosten verdreifacht sich jedoch sogar. Dies korreliert mit der Zunahme der Pkw-Verkehrsleistung mit dem Einkommen. Umgekehrt nimmt der Anteil der ÖV-Ausgaben mit dem Einkommen ab, und beträgt auch für das unterste Quartil nur 1,13 % der Verkehrsausgaben.

Nicht nur hinsichtlich der Verkehrsausgaben bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Einkommensquartilen sondern auch hinsichtlich des Verkehrsverhaltens, wie Tabelle 8-5 verdeutlicht. Setzt man die Verkehrsausgaben zu den Fahr- und Verkehrsleistungen in Beziehung, ergeben sich für die vier Einkommensgruppen differierende Kosten je gefahrenem Kilometer. Daher bewirkt eine vom Absolutbetrag her einheitliche Erhöhung der variablen Pkw Kosten eine prozentuell unterschiedliche Verteuerung des Kilometerpreises.

Ziel der ökonomischen Modellierung ist es daher, diese Unterschiedlichkeit in der Wirkung von Pkw-Road-Pricing auf die Verkehrs- und sonstige Konsumnachfrage je Einkommensgruppe zu untersuchen.

Tabelle 8-5: Fahr- und Verkehrsleistung nach Einkommensquartilen

	Einkommensquartil			
	1 bis zu € 1.478	2 bis zu € 2.311	3 bis zu € 3.267	4 über € 3.267
Fahrleistung MIV in Kfz-km (ohne Geschäftsverkehr) eines Haushalts / Werktag	20,23	40,84	52,95	90,73
Verkehrsleistung ÖV in Pkm eines Haushalts / Werktag	21,66	21,21	28,96	40,38

QUELLE: HERRY und SAMMER 1999, Rohdaten, ST.AT 2002, eigene Berechnungen

8.3.1 Datengrundlagen

Datenbasisverknüpfung Mobilitätserhebung - Einkommen

Für Österreich besteht keine einheitliche Datenbasis, die Daten über das Verkehrsverhalten (Fahrtzweck, Verkehrsmittelwahl, Weglänge, Häufigkeit) und das Haushaltseinkommen enthält. Daher wurden die Daten aus der Österreichischen Mobilitätserhebung (HERRY und SAMMER, 1999) mit Daten aus der Umweltbilanz Verkehr (BMUJF, 1997 und BMLFUW, 2004) und aus der Österreichischen Konsumerhebung (ST.AT, 2002) für das vorliegende Projekt ökonometrisch verknüpft, um die Verkehrsnachfrage nach vier Einkommensgruppen (Quartile der Konsumerhebung) und nach 3 Raumtypen (Großstädte, zentral, peripher) zu differenzieren. Die wesentliche Herausforderung bestand darin, die mengenmäßig spezifizierten Komponenten der Verkehrsnachfrage (Personen- bzw. Fahrzeugkilometer je Verkehrsmittel) je Haushalt den monetären Größen der Verkehrsausgaben und des Haushaltseinkommens zuzuordnen.

Um den Datenbestand der Mobilitätserhebung um Informationen hinsichtlich des Einkommens zu erweitern, wurden Schätzungen basierend auf den Daten der Konsumerhebung 1999/2000 durchgeführt. Die Schätzung des Einkommens in der Mobilitätserhebung basierte auf den sozioökonomischen Merkmalen von Personen. D.h. es wurde für jede Person in der Mobilitätserhebung das zugehörige Jahresnettoeinkommen ermittelt, wobei die Höhe der Einkommen aufgrund der Merkmale Region, Alter, Geschlecht, Ausbildung und Beruf variiert. Dazu wurde mit Hilfe der Regressionsanalyse und dem Datenbestand der Konsumerhebung eine lineare

Regressionsgleichung des Jahresnettoeinkommens geschätzt. Die Regressionsgleichung sowie die verwendeten Variablen sind im Folgenden und in Tabelle 8-6 dargestellt:

$$Y = b_0 + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + b_3 \cdot X_3 + \dots + b_n \cdot X_n$$

Die Variable *Jahresnettoeinkommen* (pro Person, ohne Familienbeihilfe), *Y*, wurde in Abhängigkeit von den Variablen Geschlecht, Alter, Region, Bildung, Erwerbstätigkeit und Erwerbsstatus ökonometrisch geschätzt. Die Kodierung der unabhängigen Variablen ist in Tabelle 8-6 dargestellt:

Tabelle 8-6: In der Regression berücksichtigte Variable und deren Ausprägungen

Unabhängige Variablen	Ausprägungen der unabhängigen Variablen
Geschlecht	Mann = 1, Frau = 0
Alter	in Jahren
Region	<ul style="list-style-type: none"> • Wien • Zentrale Region • Periphere Region
Bildung (Dauer)	<ul style="list-style-type: none"> • VS/HS = 9 Jahre • VS/HS mit Lehre = 10 Jahre • Matura = 12 Jahre • Uni = 19 Jahre
Erwerbstätigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Vollzeit erwerbstätig • Teilzeit erwerbstätig • Nicht erwerbstätig
Erwerbsstatus	<ul style="list-style-type: none"> • Selbständig • Leitender Angestellter • Sonstiger Angestellter • Facharbeiter • Andere Arbeiter • Landwirte • Haushalt • Schüler/Student • Pensionist • Arbeitslos

Die Schätzung der Regressionsgleichung führte zu einem R^2 von rund 52% und gelangte zu den in Tabelle 8-7 dargestellten Ergebnissen. Ein positiver Koeffizient bedeutet, dass die entsprechende Variable das Einkommen positiv beeinflusst. Beispielsweise haben Männer ein höheres Einkommen als Frauen, genauso wie Personen, die in Wien leben sowie voll-erwerbstätige Personen ein höheres Einkommen haben als Personen, die nicht in diese Kategorien fallen. Umgekehrt hat die Variable „Student“ oder die Variable „Haushalt“ einen negativen Einfluss auf das Personeneinkommen. Unter Verwendung der in dieser Regression ermittelten Koeffizienten wurde in der Mobilitätserhebung die Einkommen zu den Personen aufgrund der in beiden Datenbasen (Mobilitätserhebung und Konsumerhebung) übereinstimmenden Merkmalen geschätzt. Danach wurde durch Aggregation der Personenhaushalte das Haushaltseinkommen ermittelt. Um die Plausibilität der Schätzung sicherzustellen, wurde die Verteilung der Einkommen in der Mobilitätserhebung mit jener der Konsumerhebung verglichen, was eine leichte Anpassung der Einkommensverteilung in der Mobilitätserhebung nahe legte⁵⁷.

⁵⁷ Um die Verteilung der Einkommen in der Mobilitätserhebung jener der Konsumerhebung anzupassen, wurden negative Einkommen sowie Einkommen der Dezile 1-3 und der Dezile 9-10 korrigiert.

Tabelle 8-7: Regression der Nettopersoneneinkommen

Modell	Koeffizienten*				T	Signifikanz
	Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten			
	B	Standardfehler	Beta			
1 (Konstante)	-112.274,925	378,888			-296,328	0,000
Geschlecht (m)	66.729,992	90,541	0,232		737,010	0,000
Alter	1.558,119	3,473	0,201		448,645	0,000
Dummy Wien	19.471,982	117,329	0,054		165,961	0,000
Dummy zentrale Region	7.459,394	90,038	0,026		82,847	0,000
Dummy voll berufstätig	66.876,538	210,142	0,227		318,244	0,000
Dummy teilweise berufs	3.891,734	242,083	0,007		16,076	0,000
Anzahl der Ausbildungsj selbst.	9.215,032	18,811	0,156		489,864	0,000
leit. Ang.	177.140,435	350,697	0,246		505,110	0,000
sonst. Ang.	161.858,677	354,375	0,331		456,745	0,000
Facharb.	86.961,572	339,943	0,234		255,812	0,000
andere Arb.	75.210,091	354,246	0,149		212,310	0,000
Landwirte	48.238,723	346,173	0,103		139,349	0,000
Haushalt	110.947,837	380,600	0,122		291,508	0,000
Schüler/Student	-29.598,927	315,816	-0,069		-93,722	0,000
Pensionist	-35.935,184	332,150	-0,063		-108,190	0,000
	77.762,505	320,584	0,235		242,565	0,000

* Abhängige Variable: Nettopersoneneinkommen insgesamt, ohne FB

Quelle: ST.AT (2002)

Makroökonomische Daten

Die Basis für das ökonomische Modell bildet eine Input-Output-Tabelle für das Jahr 2000 mit 37 Sektoren, erweitert um die Komponenten der Endnachfrage (privater Konsum, Staatsnachfrage, Exporte, Importe), und wird herkömmlich als „Social Accounting Matrix“ bezeichnet. Auf Basis der Konsumerhebung 2000 (STAT.AT, 2002) wurde die Nachfrage der privaten Haushalte untergliedert in die Verkehrsnachfrage und die Konsumnachfrage nach allen anderen Gütern, wobei die Verkehrsnachfrage wiederum nach Ausgaben für MIV und ÖV, sowie fixen und variablen Komponenten für erstere unterschieden wurde.

Von der Produktionsseite her betrachtet, wurde die Erstellung der „Transportgüter“ Pkw-Verkehr und Öffentlicher Verkehr den Sektoren Ölverbrauch, Fahrzeugbau, Handel und Lagerung, Geld- und Kreditwesen, Versicherungen und Inlandsverkehr (Straßen-, Bahn- und Busverkehr) zugeordnet, wobei wiederum eine Unterscheidung in fixe und variable Komponenten erfolgte.

Die „Social Accounting Matrix“ wird weiters um vier Gruppen der Haushaltsnachfrage erweitert, die sich hinsichtlich ihres Einkommens und ihrer Verkehrsnachfrage unterscheiden. Für die Nachfragen nach allen Nicht-Transportgütern wird eine für alle Einkommensgruppen idente Struktur unterstellt, allerdings aufgrund der Einkommensunterschiede auf unterschiedlichem Niveau. Diese Vereinfachung scheint gerechtfertigt, da die Anteile der Konsumnachfrage der privaten Haushalte bei lediglich zwei Komponenten stark mit dem Einkommen variiert, nämlich Ausgaben für Wohnen und Verkehrsausgaben⁵⁸.

Die Parameterwerte für die Substitutionselastizitäten⁵⁹ zwischen Pkw- und ÖV-Verkehrsnachfrage, und zwischen der Verkehrsnachfrage und der Nachfrage nach allen anderen Gütern wurden auf Basis

⁵⁸ Ausgaben für Wohnen, Heizen und Beleuchtung (in Prozent der Konsumausgaben) schwanken von 30,4% für die unterste Einkommensgruppe bis zu 20,6% für die oberste Einkommensgruppe; ein gegenläufiger Trend ist für Verkehrsausgaben festzustellen: Die Verkehrsausgaben steigen von 9,6% für das unterste Einkommensquartil auf 18,6% für das oberste Einkommensquartil (ST.AT 2002).

⁵⁹ Die Substitutionselastizität zwischen MIV und ÖV misst die prozentuelle Änderung des Einsatzverhältnisses (=MIV/ÖV), wenn sich deren relativer Preis (=MIV-Preis/ÖV-Preis) um 1% ändert.

der Ist- und Prognose-Werte aus dem Wirkungsmodell Verkehr innerhalb des CGE-Modells kalibriert⁶⁰ und in der Folge für die weiteren Simulationen mit dem CGE Modell verwendet. Es erfolgte keine Differenzierung nach den Einkommensklassen.

8.3.2 Das ökonomische Modell ASPIT (Austrian Spatial Passenger and Income Transport Modell)

Zur Abschätzung der ökonomischen Wirkungen der Pkw-Road-Pricing Planungsvarianten wird das ASPIT (Austrian Spatial Passenger and Income Transport) Modell verwendet, das auf einem Angewandten Allgemeinen Gleichgewichtsmodell (CGE) beruht. Bevor das eigentliche Modell beschrieben wird, soll eine kurze Beschreibung der Modellklasse die weitere Darstellung erleichtern.

Ein CGE Modell verwendet eine Input-Output Tabelle zur Darstellung der sektoralen Verflechtungen, wobei die darin enthaltenen Inputkoeffizienten, anders als bei der Input-Output-Analyse, endogene Größen darstellen, d.h. sie passen sich bei Änderungen der Inputpreise entsprechend der Knappheit an. Neben dem Gleichungssystem der Inputseite (für jeden Sektor eine Gleichung) wird die Endnachfrageseite durch im Wesentlichen drei makroökonomische Akteure beschrieben – die Haushalte, der Staat sowie das Ausland. Für Haushalte und Unternehmen werden die üblichen Verhaltensannahmen getroffen, nämlich Nutzen- bzw. Gewinnmaximierung unter einer Budgetrestriktion. Weiters wird unterstellt, dass die Anpassung der Preise eine Räumung aller Märkte (mit Ausnahme des Arbeitsmarktes) gewährleistet. Ändert sich nun beispielsweise ein Preis, kann mit Hilfe eines CGE Modells bestimmt werden, welche anderen Preise steigen und fallen, welche Sektoren in ihrer Aktivität zunehmen und welche abnehmen, wie sich der gesamtwirtschaftliche Output verändert, was mit der Beschäftigung passiert, etc. Die Ergebnisse geben daher die Richtung und eine Größenordnung der Wirkung an, sie hängen jedoch, wie jede Prognose, von den Annahmen hinsichtlich der Anpassungsmöglichkeiten ab.

In der Klasse der CGE Modelle untersuchen z.B. STEININGER (2003) und DE JONG et al. (2004) die Wirkungen von Lkw-Road-Pricing. Einige Autoren analysieren die Wirkungen von urbanen Road-Pricing-Systemen oder Cordon Pricing (z.B. PROOST und VAN DENDER, 2001; MAYERES et al., 1996). Das hier vorgestellte Modell unterscheidet sich von diesen Ansätzen v.a. dadurch, dass es die Wirkungen von einem nationalen Pkw-Road-Pricing (d.h. auf dem gesamten höherrangigem bzw. dem gesamten Straßennetz) untersucht. Außerdem wird versucht, die *Verteilungswirkungen* eines Pkw-Road-Pricing Systems zu beurteilen, ein Aspekt, der in der sozialwissenschaftlichen Literatur als ein Stolperstein für die erfolgreiche Implementierung von Pkw-Road-Pricing gesehen wird (siehe z.B. JANSEN und DENIS 1999; NASH et al., 2001), jedoch in ökonomische Transportmodelle bisher noch wenig Eingang gefunden hat. Im Folgenden wird das verwendete Modell kurz dargestellt.

Das verwendete CGE Model bildet die Produktionsseite durch eine Input-Output Matrix ab, in der 35 herkömmliche Sektoren unterschieden werden. Die Produktion innerhalb dieser Sektoren erfolgt im Wesentlichen aus den Faktoren Kapital und Arbeit sowie aus Vorleistungen von den anderen Sektoren. Neben den 35 herkömmlichen Sektoren der Input-Output Tabelle werden, entsprechend den Anforderungen für eine Road-Pricing Simulation, 2 zusätzliche Sektoren geschaffen: (1) Pkw-Verkehr und (2) Öffentlicher Verkehr. Bezüglich des Außenhandels wird angenommen, dass die Preise im Ausland durch Änderungen im Inland unverändert bleiben (Annahme der kleinen offenen Volkswirtschaft).

⁶⁰ Siehe den nächsten Abschnitt für eine Beschreibung des CGE Modells.

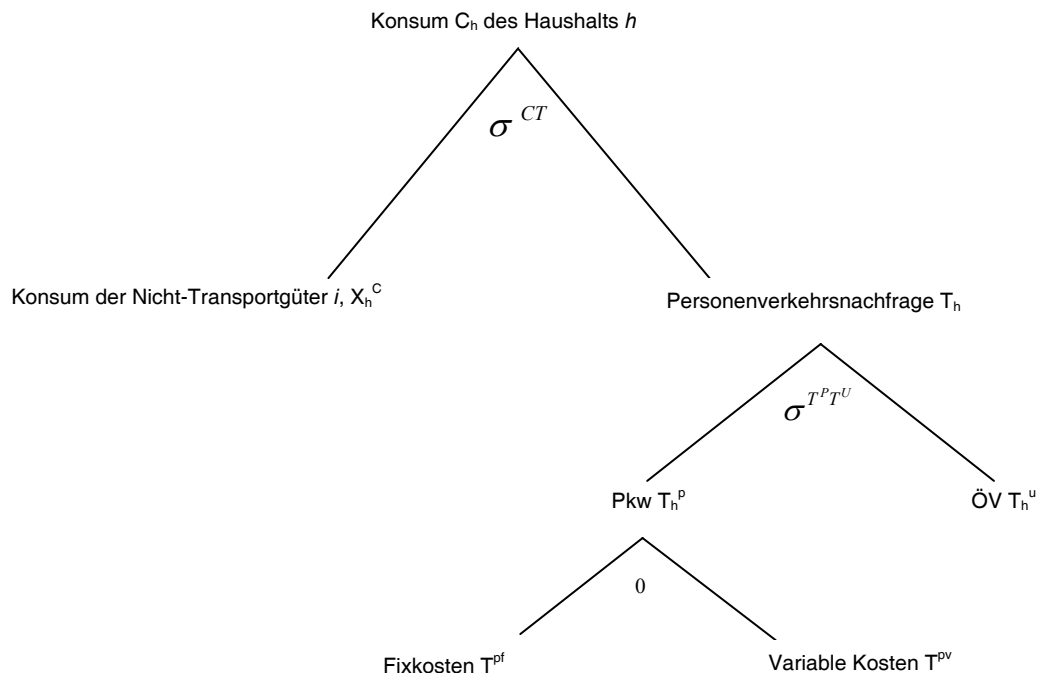


Abbildung 8-3: Struktur der Haushaltsnachfrage für Einkommensgruppe h

Die Nachfrage nach den Nicht-Verkehrsgütern gestaltet sich in Form eines linearen Ausgabesystems, d.h. dass die Budget-Anteile für jedes dieser Güter als konstant betrachtet werden. Eine relative Preiserhöhung um 10% des Gutes "Chemische Produkte" zum Beispiel führt damit zu einer Abnahme der nachgefragten Menge im Konsum dieses Gutes um ebenso genau 10%.

Die Nachfrage im Personenverkehr (siehe Abbildung 8-3) wurde direkt auf der Seite der Haushaltsnachfrage in die Modellierung miteinbezogen, wobei eine Unterscheidung in vier Gruppen nach dem Haushaltseinkommen getroffen wurde. Die Substitutionselastizität zwischen der Verkehrsnachfrage und den Nicht-Transportgütern wurde wie im letzten Unterabschnitt beschrieben kalibriert (homogen für alle Haushaltstypen), die Substitution zwischen den beiden Verkehrsnachfragen wurde ebenfalls homogen für alle Haushaltstypen gewählt⁶¹.

Die Produktion des Pkw-Personenverkehrs wird durch eine Produktionsfunktion mit fixen Koeffizienten beschrieben (sog. Leontieff-Produktionsfunktion), was durch eine Substitutionselastizität von Null ausgedrückt wird. Dies impliziert, dass im Pkw-Verkehr variable Kosten (Pkw-Road-Pricing, Treibstoff und andere fahrleistungsabhängige Kosten) durch fixe Kosten (z.B. der Fahrzeuganschaffung) nicht substituiert werden können, was für die Untersuchung von Pkw-Road-Pricing eine gerechtfertigte Annahme ist.

Auf allen Märkten wird Markträumung über die Flexibilität der Preise erzielt, d.h. die Preise passen sich so lange an, bis Angebot und Nachfrage übereinstimmen. Von dieser Annahme ausgenommen ist jedoch der Arbeitsmarkt. Über einen exogen fixierten Lohnsatz (nach unten starr) entsteht so auf dem Arbeitsmarkt ein Überangebot von Arbeit (=klassische Arbeitslosigkeit), dieser Markt ist daher nicht geräumt.

⁶¹ Diese Vereinfachung scheint insofern gerechtfertigt, als zwar unterschiedliche Haushalte unterschiedlich einfach auf ein anderes Verkehrsmittel umsteigen (können), was aber neben dem Einkommen v.a. auch von der Verfügbarkeit eines ÖV-Anschlusses abhängig ist. Da die ÖV-Anbindung jedoch stärker von regionalen Unterschieden als von Einkommensunterschieden abhängig ist, scheint eine über die Einkommensgruppen homogene Substitutionselastizität eine gerechtfertigte Annahme.

8.3.3 Zusammenfassung und Art der Modellergebnisse

Wie bereits eingangs erwähnt, sollen die ökonomischen Wirkungen der unterschiedlichen Pkw-Road-Pricing Planungsvarianten ermittelt werden. Als ökonomische Maßzahlen werden dabei das BIP, ein „inflationbereinigtes“ BIP (=BIP in Kaufkraftparitäten), die Beschäftigtenzahl und die Arbeitslosenquote herangezogen.

Bezüglich der Verteilungswirkungen und der ökonomischen Fairness wird ein Wohlstandsindikator (Hicks'scher Wohlfahrtsindikator) ausgewiesen, der angibt, um wieviel - in Folge einer Preisänderung - das Einkommen steigen müsste, damit der Haushalt sich gegenüber dem Status Quo in Hinblick auf den Konsum marktüblicher Güter nicht verschlechtert.

Die Wirkungsweise des Modells kann anhand des folgenden Beispiels verdeutlicht werden. Wenn sich die Konsumausgaben für Verkehr verändern, müssen sich, für ein gegebenes Einkommensniveau, die Aufwendungen für andere Konsumgüter gegenläufig ändern. Dies bewirkt eine Veränderung der Produktionsstruktur (in Folge der Änderung der Nachfrage muss sich auch das Angebot anpassen, damit es wieder zu einem Gleichgewicht kommt). Damit verbunden ist weiters eine Änderung der Inputnachfrage (z.B. veränderte Arbeitsnachfrage seitens der Unternehmen), aber auch der Export/Import-Beziehungen, eine Änderung der Steuereinnahmen und Staatsausgaben (mehr/weniger Mehrwertsteuereinnahmen, steigende/sinkende Arbeitslosenunterstützungszahlung etc.) und nicht zuletzt auch eine Veränderung des wirtschaftlichen Aktivitätsniveaus. Manche Sektoren werden wachsen (auch indirekt über die Inputnachfrage), andere schrumpfen. Diese Interdependenz zwischen verschiedenen Gütern, aber auch mit den Inputfaktoren, werden durch ein Allgemeines Gleichgewichtsmodell, zu dem das CGE Modell zuzuordnen ist, abgebildet. Dies ist ein großer Vorteil gegenüber wirtschaftlichen Analysen, die sich auf einen Sektor, beispielsweise den Transportsektor, beschränken und somit von sämtlichen positiven und negativen Feedback-Effekten abstrahieren.

Eine ähnliche Kettenreaktion von Anpassungsmechanismen lösen auch Verlagerungen zwischen den Verkehrsmitteln aus. Wenn sich der Modal Split im Personenverkehr verändert, bedeutet dies, dass sich die Produktionsstruktur im Verkehrssektor ändert, was über die Inputverflechtungen wieder Effekte auf viele Bereiche der Volkswirtschaft hat.

8.4 Soziale Wirkungen

Zur Analyse der sozialen Wirkungen wurde eine Befragung von 100 ÖsterreicherInnen durchgeführt. In dieser Befragung wurde untersucht, wie weit mit Pkw-Road-Pricing die Ziele der Erweiterung der persönlichen Grundmobilität, der Stärkung des regionalen Zusammenhalts und der Stärkung der sozioökonomischen Fairness erreicht werden können. Weitere Fragestellungen beschäftigten sich mit der Akzeptanz von Pkw-Road-Pricing und der Partizipation von BürgerInnen bei der Einführung dieser Maßnahme.

Die Befragung erfolgte mittels persönlichen Interviews und unterlag einer finanziellen Einschränkung, weshalb es nicht möglich war, die Befragung an einer größeren Stichprobe durchzuführen. Aus diesem Grund kann nicht von österreichweit repräsentativen Ergebnissen ausgegangen werden. Auf diese Einschränkung wurde mit mehreren methodischen Strategien reagiert:

- Abhängige Messung der Veränderungen der Verkehrsmittelwahl durch den Vergleich mit dem aktuellen Verkehrsverhalten der befragten Personen

- Erfassung jedes Ziels durch mehrere Fragen, um Tendenzen, die aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht statistisch signifikant werden, mehrfach abzusichern
- Aufnahme von qualitativen Elementen in den Fragebogen, um die Bandbreite der möglichen sozialen Wirkungen von Pkw-Road-Pricing zu beleuchten
- Überprüfung der Repräsentativität der Stichprobe anhand mehrerer Kriterien; die Ergebnisse dieser Überprüfung sind in Abschnitt 8.4.3 dargestellt

8.4.1 Konzeption des Fragebogens

Der Fragebogen wurde vom Projektteam auf der Basis sozialwissenschaftlicher Studien zu Pkw-Road-Pricing (HERRY und SNIZEK, 1992; GÜLLER et al., 2000) entwickelt. Vor der Freigabe zur Befragung wurde ein Pretest durchgeführt, wonach der Fragebogen insgesamt gekürzt und mehrere Fragen präziser formuliert wurden. Der Fragebogen und die verwendeten Karten befinden sich im Anhang (siehe A.3).

Zu Beginn des Interviews wurden soziodemografische Daten der befragten Person und ihr aktuelles Verkehrsverhalten erhoben. Daraufhin wurde der befragten Person ein Informationsblatt vorgelegt, auf dem Pkw-Road-Pricing allgemein und die wesentlichen Rahmenbedingungen, die bei allen Planungsvarianten gleich sind, laienverständlich beschrieben waren. Dieses Informationsblatt blieb während des gesamten Interviews vor der befragten Person liegen. Um strategischem Antwortverhalten entgegenzuwirken, bei dem die befragten Personen ihre Antworten daran orientieren, wie sie die Einführung von Pkw-Road-Pricing am ehesten verhindern könnten, wurde im Informationsblatt gezielt auf die Nutzenaspekte von Pkw-Road-Pricing hingewiesen (Verursacherprinzip, Einnahmenverwendung für öffentliche Verkehrsmittel und sozialen Ausgleich, Reduktion der negativen Wirkungen des Verkehrs, wie Emissionen, Lärm, Unfälle etc.).

Um Reihenfolgeeffekte bei der Vorgabe der fünf Planungsvarianten zu vermindern, konnte sich die befragte Person mit allen Planungsvarianten vertraut machen. Anschließend wurden alle fünf Planungsvarianten mit den gleichen Fragen durchgegangen. Nach Abschluss der Beurteilung der Auswirkungen der fünf Planungsvarianten wurde ein Fragenblock zu Akzeptanz und Partizipation bearbeitet.

- **Vorgabe der Planungsvarianten**

Alle Planungsvarianten wurden zwecks Laienverständlichkeit umformuliert und auf wesentliche Merkmale reduziert. Die Planungsvarianten wurden im Interview nicht in zufallsverteilter Reihenfolge vorgegeben. Damit waren mehrere Nachteile verbunden:

1. Eine generell ablehnende Haltung gegenüber Pkw-Road-Pricing kann im Lauf des Interviews zunehmen und zu einer überproportional schlechten Bewertung der später vorgegebenen Planungsvarianten führen.
2. Bei früher vorgegebenen Planungsvarianten getätigte Aussagen können bloß wiederholt und bestätigt werden; folglich würden die später vorgegebenen Planungsvarianten weniger differenziert bewertet.
3. Wenn bereits die ersten Planungsvarianten sehr schlecht, d. h. am unteren Ende der Rating-Skalen beurteilt werden, bietet die Skala den befragten Personen keine Möglichkeit, spätere Planungsvarianten noch schlechter zu beurteilen, was ebenfalls zu einer geringen Differenzierung zwischen den Planungsvarianten führen könnte.

Diese Nachteile wurden aber aus Gründen der Verständlichkeit in Kauf genommen, da von validen Aussagen der befragten Personen nur ausgegangen werden kann, wenn ihnen die Tragweite von Pkw-Road-Pricing erfolgreich vermittelt werden konnte. Nachdem nicht anzunehmen war, dass die befragten Personen mit dem Instrument Pkw-Road-Pricing vertraut sind, wurden die fünf Planungsvarianten in einer Reihenfolge vorgegeben, in der sie schrittweise komplexer werden (von A-5 bis D-5). Durch diese stufenweise Ausweitung von betroffenem Straßennetz, Gebührenhöhe und Einnahmenverwendung sollten die befragten Personen dabei unterstützt werden, sich die zunehmenden Auswirkungen auf ihr Alltagsleben vorstellen zu können.

- **Operationalisierung des Ziels: Erweiterung der persönlichen Grundmobilität**

Die befragten Personen wurden gebeten, drei regelmäßige und für sie typische Wege zu nennen, die sie mindestens zwei Mal in der Woche zurücklegen. Hier waren ein Weg zum Arbeits-/Ausbildungsplatz, ein Weg für Einkäufe und Erledigungen und ein Weg in der Freizeit zu nennen. Diese Wege mussten nicht unbedingt mit dem Pkw zurückgelegt werden; Einschränkungen bestanden nur dahingehend, dass keine Wegeketten mit mehreren Wegtypen zugelassen waren.

Die Verkehrsmittelwahl auf diesen drei Beispielwegen wurde als aktuelles Verkehrsverhalten und als Baseline für die relativen Veränderungen in den fünf Planungsvarianten herangezogen. Durch diese drei Beispielwege wurde ein hoher Alltagsbezug angestrebt, damit sich die befragten Personen besser vorstellen konnten, welche Veränderungen die Einführung von Pkw-Road-Pricing in ihrem tagtäglichen Verkehrsverhalten bewirken würde. Für jede der fünf Planungsvarianten war einzuschätzen, welches Verkehrsmittel die befragte Person auf diesen drei Beispielwegen wählen würde. Auf dieser Basis wurden relative Veränderungen des Modal Split in jeder Planungsvariante berechnet.

Die befragten Personen äußerten damit Verhaltensabsichten, welche Auswirkungen auf ihre Lebenssituation sie erwarten und wie sie darauf mit einer geänderten Verkehrsmittelwahl reagieren würden. Es ist anzunehmen, dass diese Verhaltensabsichten die tatsächlichen Reaktionen auf die Einführung einer bestimmten Planungsvariante eher überschätzen. Wir empfehlen daher, diese „stated preferences“ als das Maximum der zu erwartenden Verkehrsverhaltensänderungen zu interpretieren.

Weitere Fragen zum Ziel der Erweiterung der persönlichen Grundmobilität umfassten Veränderungen in der Wegeplanung und Lebensgestaltung sowie (als Ergebnis des offenen Frageformats) Lebensbereiche, in denen es zu einer Einschränkung des persönlichen Bewegungsraumes kommen würde.

- **Operationalisierung des Ziels: Stärkung des regionalen Zusammenhalts**

Die befragten Personen wurden um eine Einschätzung gebeten, wie sehr sie bei der Einführung einer bestimmten Planungsvariante das Gefühl hätten, vom nächsten Stadtzentrum abgeschnitten zu sein und ob sie eine Verbesserung der Erreichbarkeit des nächsten Stadtzentrums erwarten würden. Weiters erfolgte eine Differenzierung bei den Fragen zur Erweiterung der persönlichen Grundmobilität nach den Regionen Großstädte und zentrale Bezirke.

- **Operationalisierung des Ziels: Stärkung der sozioökonomischen Fairness**

Jede Planungsvariante wurde hinsichtlich der wahrgenommenen Gerechtigkeit bewertet; diese Antworten wurden in einem freien Antwortformat begründet. Weiters wurde dieses Ziel mit je einer Frage zur horizontalen Equity (intrapersonale Gerechtigkeit: gerechte Bemessung der Gebühren nach den Kosten, die man als Autofahrer/in verursacht) und zur vertikalen Equity (interpersonale Gerechtigkeit: Verbesserung des Verkehrszugangs für Personen, die zur Zeit benachteiligt sind) erfasst.

8.4.2 Stichprobenszusammensetzung

Die Stichprobenszusammensetzung ist geringfügig verzerrt, weil von der Verteilung der gesamten österreichischen Bevölkerung ausgegangen wurde, während die Zielpopulation der Befragung nur jene Österreicher/innen waren, die über einen Pkw verfügen und mindestens einmal in der Woche damit fahren. Weiters sind Personen der Alterskategorie der ST.AT bis 14 Jahre nicht in der Stichprobe enthalten, weil sie über keinen Führerschein verfügen.

Diese Verzerrung wirkt sich aber nur minimal auf die Stichprobe aus, weil einerseits der überwiegende Anteil der österreichischen Bevölkerung über einen Pkw verfügt und andererseits wegen der geringen Stichprobengröße relative Unterschiede in der Höhe von wenigen Prozentpunkten nur geringe Veränderungen bei der Aufteilung der 100 Personen bewirken.

Die InterviewerInnen erhielten für die Auswahl der befragten Personen Vorgaben nach Alter und Geschlecht. In diesen Merkmalen konnte daher eine beinahe deckungsgleiche Übereinstimmung mit der Populationsverteilung erreicht werden.

In den Bundesländern Niederösterreich, Burgenland und Vorarlberg wurden keine Interviews durchgeführt. Als Grundlage für die Stichprobenszusammensetzung wurde daher berechnet, wie sich die Bevölkerung der verbleibenden sechs Bundesländer relativ zwischen diesen Bundesländern verteilt (mittlere Spalte in Tabelle 8-8).

Tabelle 8-8: Verteilung in der Stichprobe nach Bundesländern

Bundesland	Verteilung der österreichischen Gesamtbevölkerung auf 9 Bundesländer (in Prozent)	Verteilung der österreichischen Bevölkerung auf 6 Bundesländer (in Prozent)	Verteilung in der Stichprobe (in absoluten Zahlen)
Wien	19,8	27,0	27
Steiermark	14,8	20,3	20
Oberösterreich	17,0	23,2	23
Salzburg	6,4	8,8	9
Kärnten	6,9	9,4	10
Tirol	8,3	11,3	11
Niederösterreich	19,1	-	-
Burgenland	3,4	-	-
Vorarlberg	4,3	-	-
GESAMT	100,0	100,0	100

Basis: (STATISTIK AUSTRIA, 2001a)

Tabelle 8-9: Verteilung in der Stichprobe nach Alter und Geschlecht

Alterskategorie	Verteilung in der österreichischen Gesamtbevölkerung (in %)		Verteilung in der Stichprobe (in %)		Verteilung in der Stichprobe (in absoluten Zahlen)	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
bis 14	8,5	8,1	-	-	-	-
15-29	9,3	9,1	11,0	12,0	11	12
30-44	12,5	12,3	15,0	16,0	15	16
45-59	9,2	9,4	10,0	11,0	10	11
60 und älter	8,9	12,7	10,0	15,0	10	15
GESAMT	48,4	51,6	46,0	54,0	46	54

Basis: (STATISTIK AUSTRIA, 2001a)

In den Bundesländern, in denen die Befragung durchgeführt wurde, wurde ebenfalls eine populationsgetreue Verteilung nach Alter und Geschlecht erreicht. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird diese aber hier nicht gesondert dargestellt.

8.4.3 Generalisierbarkeit der Ergebnisse

Aufgrund der kleinen Stichprobengröße und der damit verbundenen hohen statistischen Schwankungsbreiten sind nur tendenzielle Aussagen für die gesamte österreichische Bevölkerung zulässig.

In den folgenden Merkmalen zeigt sich aber eine relativ gute Übereinstimmung mit Daten zur gesamtösterreichischen Situation.

- **Region**

Die Gemeinden, in denen die befragten Personen wohnen, wurden gemäß ÖROK (1990) in die Regionen Großstadt, zentraler und peripherer Bezirk eingeteilt.

Tabelle 8-10: Verteilung in der Stichprobe nach Region

Region nach ÖROK	Verteilung in der österreichischen Gesamtbevölkerung (in Prozent)	Verteilung in der Stichprobe (in Prozent) ⁶²
Großstadt	28,7	56,0
zentraler Bezirk	38,1	39,0
peripherer Bezirk	33,2	5,0
GESAMT	100,0	100,0

Basis: Statistik Austria (2003), S.42-43

⁶² Entspricht der Verteilung der Stichprobe in absoluten Zahlen, da Stichprobengröße = 100

In der Stichprobe sind periphere Bezirke unter- und Bewohner/innen von Großstädten überrepräsentiert.

- **Ausbildung**

Tabelle 8-11: Verteilung in der Stichprobe nach Ausbildung

höchster Bildungsabschluss	Verteilung in der österreichischen Gesamtbevölkerung (in Prozent)	Verteilung in der Stichprobe (in Prozent) ⁶³
Volksschule, Hauptschule	32,0	13,0
Lehrabschluss	35,2	30,0
Matura, Kolleg	25,8	29,0
Universität, FH, Akademie	7,0	28,0
GESAMT	100,0	100,0

Basis: (Statistik Austria, 2001b)

Personen mit einem höheren Bildungsabschluss sind in der Stichprobe überproportional häufig vertreten, während zu wenige Personen mit einem Volksschul- oder Hauptschulabschluss enthalten sind.

- **Einkommen**

Die Interviewten wurden darum gebeten, ihr monatliches Netto-Haushaltseinkommen anzugeben und darauf hingewiesen, dabei auch Einkünfte aus einem 13. und 14. Monatsgehalt sowie aus staatlichen Beihilfen zu berücksichtigen. Zwei Personen verweigerten die Angabe einer Einkommensklasse.

Tabelle 8-12: Verteilung in der Stichprobe nach Nettohaushaltseinkommen

Einkommensklasse	Verteilung in der österreichischen Gesamtbevölkerung (in Prozent)	Verteilung in der Stichprobe (in Prozent)	Verteilung in der Stichprobe (in absoluten Zahlen)
bis € 1.350	25,0	20,0	20
€ 1.351 – 2.120	25,0	35,0	35
€ 2.121 – 3.000	25,0	21,0	21
mehr als € 3.000	25,0	22,0	22
GESAMT	100,0	98,0	98

QUELLE: Befragung

Interessanterweise zeigt sich nicht der erwartungsgemäße Zusammenhang zwischen Bildungsstand und Einkommen⁶⁴.

⁶³ siehe Fußnote 58

⁶⁴ Korrelationskoeffizient $\Phi=0,33$; n.s.

- **Jahres-Kilometerleistung**

Die durchschnittliche Jahres-Kilometerleistung mit dem Pkw in der Stichprobe beträgt 15.381 km. Dieser Wert liegt deutlich über dem Populationswert von ungefähr 9.000 km (nach HERRY, 2002; Angaben von 1999, mit Zuwachsraten hochgerechnet).

Diese Überschätzung kommt einerseits wegen wenigen sehr hohen statistischen Ausreißern zustande: Einzelne befragte Personen gaben Jahres-Kilometerleistungen von bis zu 95.000 km an. Der Median als gegenüber Ausreißern robusteres Maß beträgt 12.000 km.

Andererseits kann diese Überschätzung darauf zurückgeführt werden, dass in der Stichprobe nur Personen enthalten sind, die über einen Pkw verfügen und mindestens einmal in der Woche damit fahren.

- **Haushaltsgröße**

Im Mittel geben die Befragten an, dass in ihrem Haushalt 2,45 Personen ständig leben. Dieser Wert stimmt weitgehend mit dem Populationswert von 2,41 Personen pro Haushalt überein (Stand 2003, siehe unter http://www.statistik.at/fachbereich_03/haushalt_txt.shtml).

- **Verkehrsmittelwahl auf typischen Wegen**

Die aktuelle Verkehrsmittelnutzung der befragten Personen wurde erhoben, indem sie je einen für sie typischen Arbeits-/Ausbildungs-, Einkaufs-/Erledigungs- und Freizeitweg nannten, den sie mindestens zwei Mal in der Woche zurücklegen. Zu diesen drei Wegen wurde jeweils angegeben, welches Verkehrsmittel meistens für den Hauptteil des Weges benützt wird.

Tabelle 8-13: Verkehrsmittelwahl auf typischen Wegen in der Stichprobe

Verkehrsmittel	Arbeits-/ Ausbildungsverkehr*		Einkaufs-/ Erledigungsverkehr		Freizeitverkehr	
	Population	Stichprobe	Population	Stichprobe	Population	Stichprobe
MIV	63,0/17,0	67,5	48,0	64,0	49,0	78,0
ÖV	18,0/45,0	15,7	9,0	4,0	12,0	6,0
Rad	5,0/5,0	9,6	6,0	1,0	5,0	3,0
Fuß	13,0/33,0	7,2	37,0	31,0	33,0	13,0

* Arbeits- und Ausbildungsverkehr wurden bei HERRY (2002) getrennt erfasst; der erste Prozentwert bezieht sich auf den Arbeits-, der zweite Prozentwert auf den Ausbildungsverkehr.

Basis: Vergleichsdaten aus 1995 (Herry, 2002)

Es zeigt sich eine relative gute Übereinstimmung mit den Populationswerten. Abweichungen bestehen vorrangig hinsichtlich einer häufigeren Nutzung des MIV, was auf die Stichprobenszusammensetzung zurückzuführen ist.

8.4.4 Methodische Anmerkungen zum Fragebogen

Ein Teil der befragten Personen konnte in ihren Angaben nur schwer zwischen den verschiedenen Planungsvarianten differenzieren. Einige Personen nahmen bereits nach den ersten Planungsvarianten eine ablehnende, sehr emotionale Haltung ein, wodurch alle folgenden Planungsvarianten gleichermaßen negativ beurteilt wurden. Dieser „Halo-Effekt“ der geringen allgemeinen Akzeptanz von Pkw-Road-Pricing hätte durch eine randomisierte Reihenfolge in der Vorgabe der Planungsvarianten gemindert werden können, allerdings auf Kosten der Verständlichkeit und damit der Validität der Aussagen. Die Anforderung, sich die Auswirkungen verschiedener Planungsvarianten auf die eigene alltägliche Lebensgestaltung vorzustellen, war für die meisten befragten Personen nicht einfach, konnte aber in den meisten Fällen bewältigt werden.

Die Aufteilung der Einnahmen für Straßeninfrastruktur, öffentlichen Verkehr und sozialen Ausgleich war für die befragten Personen nur schwierig nachvollziehbar, da sie nicht einschätzen konnten, welche Summen bei Pkw-Road-Pricing eingenommen würden und welche Maßnahmen in welchem Umfang mit diesen Geldern erreicht werden könnten. Außerdem wurden wiederholt Zweifel an der Glaubwürdigkeit der Einnahmenverwendung geäußert.

Die Erfassung der persönlichen Grundmobilität über je einen beispielhaften Weg zum Arbeits-/ Ausbildungsplatz, für Einkäufe und Erledigungen sowie in der Freizeit hat sich bewährt. Durch den hohen Alltagsbezug konnten die befragten Personen Änderungen ihrer Verkehrsmittelwahl gut abschätzen. Es zeigte sich allerdings eine inhaltliche Nähe zwischen Einkaufs- und Freizeitwegen (z.B. Shopping-Ausflug am Samstag nachmittag).

Die Frage "Würde es Lebensbereiche geben, in denen Sie erheblich in Ihrem persönlichen Bewegungsraum eingeschränkt werden würden, wenn diese Variante von Pkw-Road-Pricing eingeführt wird?" war a priori negativ formuliert. Günstiger wäre eine neutrale Formulierung als Veränderung des persönlichen Bewegungsraumes gewesen; damit hätte eventuell auch erklärt werden können, wie die 54,1-10,4 % der befragten Personen (bei den Planungsvarianten A-5 bis C-10), die keine Einschränkung ihres persönlichen Bewegungsraumes erwarten, zu ihrer Einschätzung kommen. Es ist aber nicht anzunehmen, dass alle diese Personen eine Verbesserung bzw. Erweiterung ihres persönlichen Bewegungsraumes erwarten. Vielmehr dürfte ein großer Teil von ihnen damit rechnen, dass ihre aktuelle Situation unverändert bleibt, nachdem Verbesserungen des Bewegungsraumes vorrangig durch die Einnahmenverwendung erreicht werden würden, die aber für die befragten Personen nur schwierig nachvollziehbar war. Gegen die Erwartung von Verbesserungen spricht auch die allgemein schlechte Akzeptanz von Pkw-Road-Pricing.

Die Frage "Glauben Sie, dass Ihre Erreichbarkeit des nächsten Stadtzentrums verbessert wird, wenn diese Variante eingeführt wird?" hat sich als ungünstig herausgestellt und wird daher in Abschnitt 9.4 nicht unter den Ergebnissen angeführt. Entgegen der Überlegungen bei der Konzeption korreliert sie nur gering mit der Frage "Hätten Sie das Gefühl, vom nächsten Stadtzentrum abgeschnitten zu sein, wenn diese Variante eingeführt wird?" (max. $r = -0,12$) und kann nicht zwischen Regionen (Großstädte, zentrale und regionale Bezirke) differenzieren. Sie ist daher nicht für eine Einschätzung der Stärke des regionalen Zusammenhalts geeignet. Vermutlich konnten sich die befragten Personen eine Verbesserung der Erreichbarkeit über die Verwendung der Einnahmen aus Pkw-Road-Pricing nicht vorstellen und haben aufgrund der generell niedrigen Akzeptanz von Pkw-Road-Pricing bei dieser Frage beinahe einheitlich negativ geantwortet.

9 Wirkungen der Planungsvarianten

In den ersten beiden Hauptabschnitten werden zuerst die spezifischen Annahmen und Abgrenzungen des Verkehrsmodells (Abschnitt 9.1) und des ökonomischen Modells (Abschnitt 9.3) für die Ermittlung der Wirkungen angeführt. Die Wirkungen der Planungsvarianten sind für die Basisvariante B-5 in beiden Abschnitten im Detail und für alle untersuchten Planungsvarianten in einer Gesamtübersicht mit kurzen Erläuterungen über deren Besonderheiten dargestellt. Mit der Berechnung von Ergebnissen in Bandbreiten erfolgte gleichzeitig die Sensitivitätsanalyse für das Verkehrsmodell und das ökonomische Modell. Abschnitt 9.2 zeigt - basierend auf den verkehrlichen Ergebnissen - Wirkungen auf die Umwelt (Ökosysteme, Ressourcennutzung und Lebensqualität). Die mittels der projektbegleitend durchgeführten Befragung ermittelten sozialen Wirkungen werden in einer Gegenüberstellung sämtlicher Planungsvarianten in Abschnitt 9.4 dargestellt. Abschnitt 9.5 zeigt die Ergebnisse der Multikriteriellen Entscheidungsanalyse (MKE) und die Zielkonflikte.

9.1 Verkehrliche Wirkungen

Abbildung 9-1 zeigt den allgemeinen Ablauf bei der Ermittlung des Prognose-Zustandes für die einzelnen Planungsvarianten.

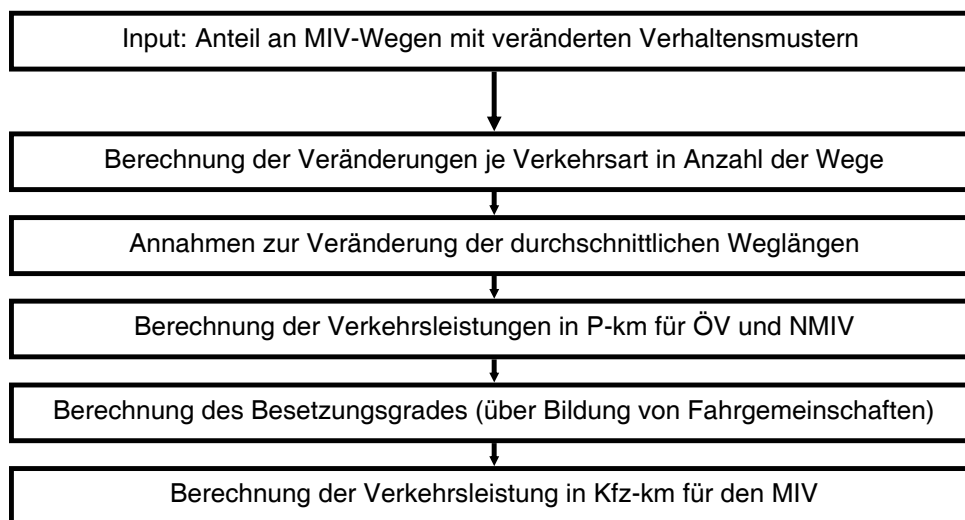


Abbildung 9-1: Arbeitsschritte zur Ermittlung des Prognose-Zustandes

Als Ausgangsdaten dienen die Veränderungen der Anzahl der Wege pro Jahr und Verhaltensreaktion in Prozent. Daraus ergeben sich für jede Verhaltensreaktion und jedes Verkehrsmittel (MIV, ÖV und NMIV) die verkehrlichen Wirkungen in Anzahl veränderter Wege pro Jahr. Die Modellierung der Wirkungszusammenhänge zwischen den verkehrlichen Wirkungen und der Veränderung der Verkehrsleistungen ausgedrückt in Pkm und Kfz-km erfolgt mit Hilfe von Annahmen bezüglich der durchschnittlichen Weglängen der Verkehrsmittel. Der Besetzungsgrad im MIV (Prognose-Zustand) ergibt sich aus der Berechnung der gefahrenen Kfz-km über die Verhaltensreaktion „Bildung von Fahrgemeinschaften“.

9.1.1 Annahmen und Abgrenzungen für das Wirkungsmodell Verkehr

Räumliche Abgrenzungen

Für die Festlegung der Gebührensätze sowie die Abschätzung der Wirkungen ergibt sich folgende räumliche Einteilung in Österreich:

- Wien
- Ballungszentren ohne Wien: St. Pölten, Graz, Klagenfurt, Linz, Salzburg, Innsbruck, Bregenz
- Zentrale und periphere Bezirke

Inhaltliche Abgrenzungen

Auf Grund der Plausibilitätskontrollen wurden die Verkehrsleistungen für gesamt Österreich laut der noch nicht veröffentlichten Umweltbilanz Verkehr (BMLFUW, 2004) als Ausgangsdaten festgelegt. Außerdem wurde für den ÖV die Anzahl der Wege mit der Anzahl der beförderten Personen gleichgesetzt. Die Unterscheidung der Verkehrsleistungen nach Straßenkategorien (Planungsvariante A-5) erfolgte ausschließlich für den Raumtyp „zentrale und periphere Bezirke“. Bei der Modellierung der Wirkungen mit dem „Wirkungsmodell Verkehr“ stand das Aufzeigen und qualitativ richtige Abbilden der Wirkungszusammenhänge im Vordergrund. Die Ergebnisse aus der Wirkungsermittlung sind demnach grobe Schätzwerte für die Größenordnung der erzielbaren Wirkungen und sind erheblichen Unsicherheiten unterworfen.

Annahmen für den Prognose-Zustand:

- Die Verkehrsnachfrage ändert sich insgesamt nur geringfügig, wobei vorerst der Neuverkehr im ÖV und NMIV durch mögliche Angebotsverbesserungen unberücksichtigt bleibt. Im Gegensatz dazu verzichtet ein geringer Teil auf die Nutzung des MIV und bewirkt so einen Nachfragerückgang.
- Das Verkehrsangebot im MIV ist annähernd konstant während über die Mittelverwendung der ÖV ausgebaut wird. Die Mittelverwendung im ÖV ist jedoch nicht explizit modelliert sondern wird in Kapitel 9.1.3 verbal und mit einigen Beispielen beschrieben. Umgekehrt wurden keine Beschränkungen der Leistungsfähigkeit des vorhandenen ÖV-Angebotes berücksichtigt.
- Die Eingabedaten für die Größenordnung der Verhaltensänderungen sind einerseits an niedrigen Elastizitätswerten aus der Literatur kalibriert (vorsichtige Schätzung, untere Schranke) und andererseits mit Werten aus der Befragung abgeglichen (Maximalreaktionen, obere Schranke). Auf Grund der bedingten Übertragbarkeit von Elastizitätswerten aus anderen Ländern sowie die Unsicherheiten aus der nicht repräsentativen Befragung stellen die Eingabedaten daher grobe Schätzwerte dar.

Zeitliche Abgrenzungen

Ist-Zustand: Das Referenzjahr für die Darstellung des Ist-Zustandes ist das Jahr 2000.

Prognose-Zustand: Der Betrachtungszeitraum wurde mit mittelfristig (5-10 Jahre) festgelegt, wobei mögliche Veränderungen der Raumstruktur nicht berücksichtigt wurden.

Annahmen bezüglich der durchschnittlichen Weglängen

Die Veränderung der durchschnittlichen Weglängen im Prognose-Zustand für die Verhaltensgruppe MIV-intern wurde - unterschieden nach den einzelnen Verhaltensreaktionen und den drei Raumtypen - angenommen und mit Angaben aus der Literatur überprüft (DE JONG, 1999, USEPA, 1998).

Außerdem wurde davon ausgegangen, dass tendenziell längere MIV-Wege auf andere Verkehrsmittel verlagert werden. Für die Verhaltensgruppe MIV-extern erfolgte demnach die Berechnung der Verkehrsleistungen des Prognose-Zustandes (ÖV-Straße, ÖV-Schiene, Fuß und Rad) mit je nach Planungsvariante erhöhten durchschnittlichen Weglängen.

9.1.2 Ergebnisse

Allgemeines

Die Ergebnistabellen (vgl. Anhang A.2) für die Planungsvarianten A-5, B-5, C-5 und C-10 enthalten aufgeschlüsselt nach Raumtyp und Verkehrsmittel:

- die Anzahl der beförderten Personen,
- die durchschnittlichen Weglängen in km,
- die Verkehrsleistungen in Millionen Pkm und
- für den MIV die Verkehrsleistung in Millionen Kfz-km und den Besetzungsgrad.

Diese Verkehrsdaten sind ausgewiesen für:

- den Prognose-Zustand,
- die Differenzen von Ist- zu Prognose-Zustand und
- die Differenzen von Ist- zu Prognose-Zustand in Prozent.

Die vollständigen Ergebnistabellen sind dem Anhang A.2 beigefügt.

Ist-Zustand im Jahr 2000

Die erbrachten Verkehrsleistungen im Jahr 2000 dienen als Ausgangsbasis zur Berechnung der Prognose-Zustände für die jeweiligen Planungsvarianten. Daher sind die wichtigsten Ausgangsdaten, namentlich die Anzahl der beförderten Personen und die Verkehrsleistungen in Personenkilometer angeführt.

Wird als Messgröße für den Verkehr die Anzahl der beförderten Personen herangezogen, halten sich der MIV und die Summe alternativer Verkehrsmittel in etwa die Waage. In Wien wird durch das gute ÖV-Angebot die Mehrheit der Wege mit Verkehrsmitteln des ÖV abgewickelt. Allerdings ist für die Ermittlung der Folgewirkungen hauptsächlich die Verkehrsleistung von Belang. Dabei zeigt sich die Dominanz des MIV.

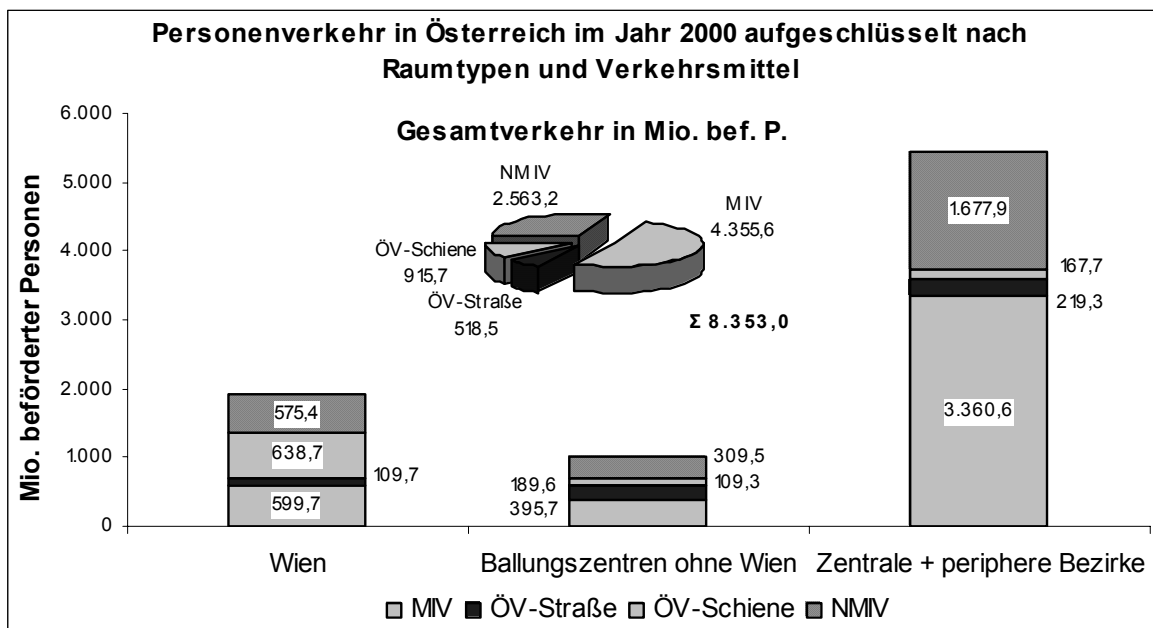


Abbildung 9-2: Beförderte Personen in Österreich

QUELLE: Eigene Berechnungen unter Verwendung von STATISTIK AUSTRIA 2003, BMLFUW 2004, HERRY und SAMMER 1999

Gemessen in Personenkilometer entfallen in Wien von den gesamten 15.494,6 Mio. Pkm rund 59,1 % auf den MIV. In den Ballungszentren ohne Wien beträgt der MIV-Anteil rund 66,9 % von den gesamten 9.090,2 Mio. Pkm und in den zentralen und peripheren Bezirken beträgt der MIV-Anteil sogar rund 82,8% von den gesamten 87.324,1 Mio. Pkm.

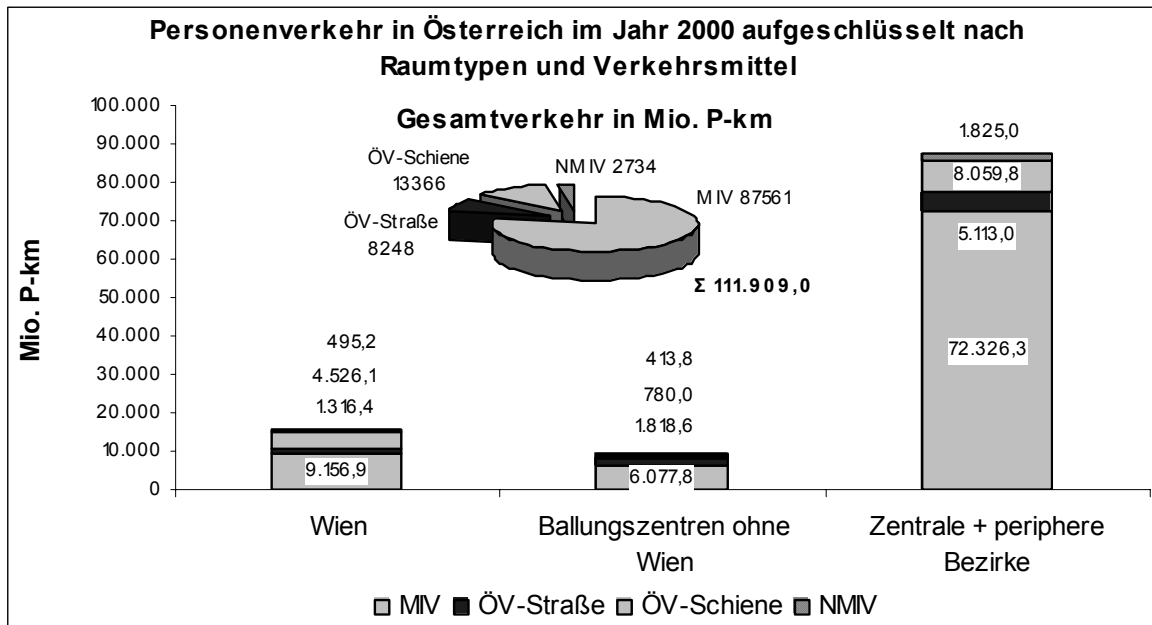


Abbildung 9-3: Verkehrsleistung im Personenverkehr in Österreich

QUELLE: Eigene Berechnungen unter Verwendung von STATISTIK AUSTRIA 2003, BMLFUW 2004, HERRY und SAMMER1999

Prognose-Zustand für Planungsvariante B-5

Die ausgewiesenen Ergebnisse im Endbericht basieren auf Schätzwerten der MIV-Wege mit veränderten Verhaltensmustern aus der Literatur (mittlere Variante). Die Ergebnisse aus der Befragung wurden lediglich zur Überprüfung der Schätzwerte sowie der Einstufung in Reagibilitätsklassen herangezogen. Für die Berechnung der Bandbreite wurde jedoch angenommen, die Ergebnisse aus der Befragung seien repräsentativ. Bei der Verwendung der Befragungsergebnisse als Eingangsdaten in das Wirkungsmodell Verkehr sind folgende Einschränkungen zu beachten:

- Die Veränderungen des Modal Split beziehen sich auf drei typische Wege für die Wegzwecke Arbeits- und Ausbildungsweg, Einkaufs- und Erledigungsweg und Freizeitweg. Nicht explizit erhoben wurde der Geschäftsverkehr. Diese Zusammenfassung von Wegzwecken steht bezogen auf die unterschiedlichen Reagibilitäten insbesondere für die Gruppe Arbeits- und Ausbildungsweg im Widerspruch zur Literatur.
- Es liegt keine repräsentative Stichprobe ($n = 100$) für Österreich vor, wobei insbesondere periphere Bezirke unterrepräsentiert sind (siehe dazu Abschnitt 8.4). Bei der Befragung erfolgte keine Unterscheidung zwischen den Raumtypen „Wien“ und „Ballungszentren ohne Wien“. Diese sind zusammengefasst unter „Großstädte“ und die Eingangsdaten für die zentralen und peripheren Bezirke wurden „händisch“ ergänzt.

Planungsvariante B-5 stellt die Basis- und Vergleichsvariante dar. Bei dieser Variante ist im gesamten Straßennetz eine Kilometergebühr von € 0,05 zu bezahlen, wobei keine zeitliche Differenzierung der Gebührenhöhe erfolgt. Für die Planungsvariante B-5 sind die Differenzen in Prozent zum Ist-Zustand

für den MIV, gesamten ÖV und den NMIV unterschieden nach Raumtyp dargestellt. Die Bandbreite der Ergebnisse ist durch die Werte in der eckigen Klammer angegeben. Diese stellen wiederum die Ergebnisse der vorsichtigen Schätzung (untere Schranke) bzw. der Befragung (maximale Reaktion, obere Schranke) dar.

Tabelle 9-1: Planungsvariante B-5, Differenzen in % zum Ist-Zustand

	Gesamtverkehr		Wien		Ballungszentren ohne Wien		Zentrale + periphere Bezirke	
	Pkm	Kfz-km	Pkm	Kfz-km	Pkm	Kfz-km	Pkm	Kfz-km
MIV	-4,2	-6,5	-7,0	-9,1	-5,4	-8,6	-3,8	-5,9
	[-2,9 ; -7,2]	[-4,5 ; -11,0]	[-5,3 ; -11,8]	[-7,0 ; -15,4]	[-4,0 ; -9,0]	[-6,4 ; -14,2]	[-2,5 ; -6,4]	[-4,0 ; -10,1]
ÖV	6,3		5,6		4,9		6,9	
(gesamt)	[+4,0 ; +11,0]		[+4,1 ; +9,7]		[+3,4 ; +8,2]		[+4,1 ; +12,1]	
NMIV	5,8		5,1		4,4		6,3	
	[+4,0 ; +10,1]		[+4,1 ; + 8,9]		[+3,4 ; +7,5]		[+4,1 ; +11,0]	

Anmerkung: Die Werte sind einzeln gerundet, daher können die Summen der Einzelwerte geringfügig abweichen.

[-2,9 ; -7,2] Bandbreite der Ergebnisse: -2,9 % vorsichtige Schätzung ; - 7,2 %: obere Grenze der Verhaltensänderungen laut Befragung (stated preferences) und eigenen Anpassungen

Für Planungsvariante B-5 beträgt die Reduktion der Fahrleistung im MIV -6,5% für Gesamtösterreich (gemessen in Kfz-km), wobei die reduzierenden Wirkungen in den Städten mit -9,1% in Wien und -8,6% in Ballungszentren ohne Wien weit höher ausfällt, als in den zentralen und peripheren Bezirken mit -5,9%. Der Hauptgrund dafür liegt in dem größeren Alternativangebot im ÖV in den Städten. Die Erhöhung der Anteile im ÖV beträgt 6,3% für Gesamtösterreich. Das entspricht einem Zuwachs im ÖV von 76,0 Mio. beförderten Personen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass davon mehr als die Hälfte alleine auf Wien mit 38,4 Mio. zusätzlich beförderten Personen fällt. Die prozentuell geringeren Zuwächse im ÖV in den Ballungszentren ohne Wien (+4,9%) gegenüber den zentralen und peripheren Bezirken (+6,9%) resultieren aus dem sehr niedrigen Anteil an ÖV-Wege in den zentralen und peripheren Bezirken. Dort bewirkt die Verschiebung von wenigen Zehntelprozentpunkten der MIV-Wege zum ÖV einen verhältnismäßig starken Anstieg der ÖV-Wege.

9.1.3 Ergebnisse aller Planungsvarianten und Interpretation

Tabelle 9-2 fasst die Wirkungen auf Fahr- bzw. Verkehrsleistung (für Österreich gesamt) je Planungsvariante zusammen. Zur Verdeutlichung der Wirkungen verschiedener Gebührenhöhen in den Planungsvarianten sind die jeweiligen Ergebnisse in Ergebnistabellen im Anhang (Abschnitt A.2) für den Gesamtverkehr in Österreich ausgewiesen:

Tabelle 9-2: Verkehrliche Wirkungen für alle Planungsvarianten, Differenzen in % zum Ist-Zustand

	B-5		A-5		C-5		C-10	
	Pkm	Kfz-km	Pkm	Kfz-km	Pkm	Kfz-km	Pkm	Kfz-km
MIV	-4,2	-6,5	-3,2	-5,1	-4,4	-6,7	-9,5	-14,3
	[-2,9 ; -7,2]	[-4,5 ; -11,0]	[-2,0 ; -5,4]	[-3,1 ; -8,5]	[-3,0 ; -7,9]	[-4,6 ; -12,1]	[-5,9 ;]*	[-9,1 ;]*
ÖV	6,3		4,5		6,4		14,8	
(gesamt)	[+4,0 ; +11,0]		[+2,7 ; +7,9]		[+4,1 ; +12,2]		[+7,7 ;]*	
NMIV	5,8		4,0		5,9		13,5	
	[+4,0 ; +10,1]		[+2,5 ; +7,0]		[+4,1 ; +11,0]		[+7,7 ;]*	

Anmerkung: Die Werte sind einzeln gerundet, daher können die Summen der Einzelwerte geringfügig abweichen.

[-2,9 ; -7,2] Bandbreite der Ergebnisse: -2,9 % vorsichtige Schätzung ; - 7,2 %: obere Grenze der Verhaltensänderungen laut Befragung (stated preferences) und eigenen Anpassungen

* Auf Grund der Unsicherheiten bei den Befragungsergebnissen sind die oberen Werte für C-10 nicht ausgewiesen.

Die Planungsvariante mit den geringsten Gesamtwirkungen im Verkehr ist erwartungsgemäß Variante A-5 mit einer Reduktion der Fahrleistung von 5,1 % im MIV. Vor allem in den zentralen und peripheren Bezirken ist mit Ausweichreaktionen auf das niederrangige Netz zu rechnen, was ebenso in eine geringere Verkehrsverlagerung zum ÖV und NMIV mündet. Die zeitliche Differenzierung der Gebührenhöhe in Planungsvarianten C-5 führt zu geringfügig stärkeren Reaktionen im Vergleich zur Basisvariante B-5. Die Fahrleistung des MIV reduziert sich um -6,7 % während die Verkehrsleistung im ÖV um +6,4 % steigt. Dazu ist allerdings anzumerken, dass sich die ausgewiesenen Zahlen auf den Gesamtverkehr in Österreich beziehen und die Wirkungen in den Städten erheblich höher sind. So beträgt beispielsweise die Reduktion der Fahrleistung des MIV in Planungsvarianten C-5 für Wien -10,2%, für die Ballungszentren ohne Wien -9,7%, jedoch für die zentralen und peripheren Bezirke lediglich -5,9%. Tabelle 9-3 zeigt die Wirkungen der Planungsvarianten B-5 und C-5 nach räumlicher Gliederung.

Tabelle 9-3: Vergleich der Wirkungen der Varianten B-5 und C-5 nach räumlicher Unterteilung

		Gesamtverkehr	Wien	Ballungszentren ohne Wien	Zentrale + periphere Bezirke
		Pkm (Differenzen in % zum Ist-Zustand)			
B-5	MIV	-4,2	-7,0	-5,4	-3,8
	ÖV	6,3	5,6	4,9	6,9
	NMIV	5,8	5,1	4,4	6,3
C-5	MIV	-4,4	-7,7	-6,1	-3,8
	ÖV	6,4	6,0	5,1	6,9
	NMIV	5,9	5,5	4,6	6,3

Planungsvariante C-10 führt zu einer Reduktion im MIV von -14,3% der Kfz-km. Analog zur Variante C-5 fallen die Reduktionen in den Städten wesentlich höher aus: In Wien -25,1% und in den Ballungszentren ohne Wien -23,9%. Diese Fahrleistung ist jedoch vor dem Hintergrund der Höhe der Kilometergebühr von € 0,10 Cent zu sehen. Für ein Fahrzeug mit einem durchschnittlichen Verbrauch von 10 Liter Benzin/100km zu einem angenommenen Benzinpreis von € 0,90 pro Liter kostet der Treibstoff alleine € 0,09 pro Kilometer. Demnach würde die Kilometergebühr von € 0,10 einer mehr als Verdopplung des Benzinpreises gleich kommen (jedoch ohne eine in diesem Fall mögliche Verbilligungsoption durch technische Effizienzsteigerung).

Die insgesamt höheren Auswirkungen im MIV gemessen in Fahrleistung (Kfz-km) gegenüber der Verkehrsleistung (Pkm) sind Ausdruck eines erhöhten Besetzungsgrades.

Diskussion der Bandbreite der Ergebnisse

Die Ergebnisse des Wirkungsmodells Verkehr sind ganz wesentlich von einer plausiblen Schätzung der Anteile der MIV-Wege mit veränderten Verhaltensmustern abhängig. Beispielsweise ergibt sich für Planungsvariante B-5 eine Bandbreite der Ergebnisse von -4,5% bis -11,0% für die Reduktion der Fahrleistung. Eine Möglichkeit, diese Schätzwerte wissenschaftlich besser hinterlegen zu können, wäre die Konzeption und Ausführung einer repräsentativen Befragung zum veränderten Verkehrsverhalten durch preispolitische Maßnahmen, wie sie im Zuge der vorliegenden Studie budgetbedingt nicht durchgeführt werden konnte.

Fazit verkehrliche Wirkungen

Allein durch die Beurteilung der verkehrlichen Wirkungen erscheint ein flächendeckendes Pkw-Road-Pricing System durchaus sinnvoll. Damit wäre die Erfassung des gesamten Verkehrs gewährleistet und Ausweichreaktionen unterbunden. Dennoch ergeben sich auch beim flächendeckenden System bemerkenswerte Wirkungen im Verkehr für Österreich erst ab einer relativ hohen Kilometergebühr. Allerdings würde eine, im Wirkungsmodell Verkehr nicht abgebildete, gezielte überwiegende Mittelverwendung zum Ausbau alternativer Verkehrsmittel die Wirkungen erheblich verstärken (Planungsvariante D-5).

9.2 Umweltwirkungen

Die Wirkungen der einzelnen Planungsvarianten auf Emissionen, den Energieverbrauch, Lärm und Gesundheit wurden basierend auf den Ergebnissen des Verkehrsmodells berechnet und sind in Tabelle 9-4 und differenziert nach Verkehrsmitteln in Tabelle 9-5 abgebildet. Da die Umweltwirkungen direkt proportional zur Verkehrsleistung angenommen werden, sind die Umweltwirkungen der Planungsvariante A-5 am schwächsten und die der Variante C-10 am stärksten.

Bei der Planungsvariante B-5 zeigen sich gegenüber dem Referenzszenario im Jahr 2000 (Ist-Zustand) Rückgänge bei den Emissionen, Energieverbrauch, Lärm und Gesamtpartikel. So sinken die CO₂-Emissionen um 721.600 Tonnen, der Energieverbrauch sinkt um 10.311 TerraJoule. Die Reduktion der negativen Umwelteffekte steigt mit zunehmender Größe des gebührenpflichtigen Straßennetzes und zusätzlicher zeitlicher Differenzierung und ist somit für die Planungsvariante C-10 am stärksten (Reduktion des CO₂ um 1,6 Mio. Tonnen und des Energieverbrauchs um 22.684 TerraJoule, siehe Tabelle 9-4). Dies ist - wie bereits in Kapitel 8.2 erwähnt - Folge der Annahme des linearen Zusammenhangs zwischen Verkehrsleistung und Umweltauswirkungen. Die Berechnungen der Veränderungen der Umweltwirkungen können somit lediglich in einer ersten Näherung Aufschluss

über die zu erwartenden Größenordnungen der Veränderungen geben. Wie bereits in Kapitel 8.2 beschrieben, ist eine Auswirkung auf den Lärm nur durch einen starken Rückgang der Lärmquellen merklich wahrnehmbar. Punktuell kann es aber zu Veränderungen kommen, besonders bei jenen Planungsvarianten, die eine zeitliche Differenzierung vorgesehen haben (Planungsvarianten C und D). Die Veränderungen des Lärms wurden aus diesem Grund qualitativ bewertet, 1 entspricht keiner Veränderung, 2 einer leichten Verbesserung.

Tabelle 9-4: Umweltwirkungen der einzelnen Planungsvarianten (Personenverkehr gesamt)

	Referenz-szenario	B-5	A-5	C-5	C-10
CO₂ in 1000 t	12.395,3	-721,6 [-502 ; -1.219]	-569,1 [-346 ; -945]	-744,4 [-513 ; -1.340]	-1.581,4 [-1.018 ;
CO in 1000 t	189,8	-12,1 [-8,4 ; -20,5]	-9,5 [-5,8 ; -15,9]	-12,5 [-8,6 ; -22,6]	-26,7 [-17,0 ;
NO_x in 1000 t	44,9	-2,0 [-1,4 ; -3,4]	-1,6 [-1,0 ; -2,7]	-2,1 [-1,5 ; -3,8]	-4,4 [-2,9 ;
SO₂ in 1000 t	1,9	-0,09 [-0,07 ; -0,16]	-0,07 [-0,05 ; -0,12]	-0,10 [-0,07 ; -0,17]	-0,21 [-0,13 ;
CH₄ in 1000 t	1,5	-0,1 [-0,07 ; -0,16]	-0,1 [-0,05 ; -0,12]	-0,1 [-0,07 ; -0,18]	-0,2 [-0,13 ;
Energieverbrauch in TJ*	158.626	-10.311 [-7.138 ; -17.449]	-8.090 [-4.917 ; -13.483]	-10.628 [-7.297 ; -19.194]	-22.684 [-14.435 ;
Lärm**		1	1	2	2
Gesamtpartikel PM₁₀ in 1000 t	2,4	-0,1	-0,1	-0,1	-0,3

* hier konnten nur Veränderungen des Pkw-Verkehrs berücksichtigt werden

** 1: keine Änderung 2: leichte Verbesserung

Tabelle 9-5: Veränderung ausgewählter Emissionen nach Verkehrsmittel

Ziel	Referenz-szenario	B-5	A-5	C-5	C-10
CO₂ in 1000 t					
MIV	11.739	-763	-599	-786	-1.679
ÖV	657	+41	+30	+42	+97
gesamt	12.395	-722	-569	-744	-1.581
CO in 1000 t					
MIV	188,2	-12,2	-9,6	-12,6	-26,9
ÖV	1,6	+0,10	+0,07	+0,10	+0,23
gesamt	189,8	-12,1	-9,5	-12,5	-26,7
NO_x in 1000 t					
MIV	38,0	-2,5	-1,9	-2,5	-5,4
ÖV	6,9	+0,43	+0,31	+0,44	+1,02
gesamt	44,9	-2,0	-1,6	-2,1	-4,4
Gesamtpartikel PM₁₀ in 1000 t					
MIV	2,13	-0,14	-0,11	-0,14	-0,31
ÖV	0,27	+0,02	+0,01	+0,02	+0,04
gesamt	2,40	-0,12	-0,10	-0,13	-0,27

Im Rahmen dieser Studie wurden nur Veränderungen jener Indikatoren untersucht, die als direkte Quellen der Umwelt- und Gesundheitsbelastungen gesehen werden können. Luftschadstoffe und Lärm sind aber Emissionen, die zu vielfältigen Beeinträchtigungen der Lebensqualität und Gesundheit beitragen (vgl. Abschnitt 2.1). Nur für wenige Schadstoffe (PM_{10} und NO_2) sind Dosis-Wirkungszusammenhänge ausreichend erforscht, weshalb sich relativ gesichert nur dafür Auswirkungen in Form von Erkrankungsfällen oder Sterbefällen bzw. in weiterer Folge in Kosten quantifizieren lassen. Auch wenn sich für die meisten Emissionen keine fundierten Aussagen über quantifizierte Effekte auf die Umwelt und Gesundheit machen lassen, so kann eine qualitative Beurteilung positiver Auswirkungen des Pkw-Road-Pricing vorgenommen werden. Pkw-Road-Pricing führt zu einer Reduktion der Partikel und der NO_x , besonders bei jenen Varianten, die eine zeitliche Differenzierung vorsehen und somit die Belastung in den Städten am stärksten verringern. Dadurch können Erkrankungen der Atemwege, Krankenhausaufenthalte, Einschränkungen der Lungenfunktionen und das Asthmarisiko vermindert werden. Negative Auswirkungen des bodennahen Ozons im Sommer wie Haut- und Augenreizungen oder eingeschränkter Lungenfunktion können dadurch reduziert oder vermieden werden. Auch wenn sich der Verkehr stärker als bei den untersuchten Planungsvarianten im Gesamtergebnis reduzieren muss, so kann es vor allem an manchen Hauptverbindungsstrecken in den Städten bei Pkw-Road-Pricing mit zeitlicher Differenzierung zu einer Verbesserung der Lärmsituation und damit zu einer Reduktion der mit Lärm verbundenen negativen Effekte wie Stress, Schlafstörungen oder psycho-physiologische Auswirkungen kommen.

Zu berücksichtigen ist auch, dass in den Planungsvarianten eine Verwendung der Einnahmen für den ÖV, aber auch für den NMIV vorgesehen ist. Werden etwa Fußgängerbereiche oder Radwege geschaffen, oder werden autofreie Wohnbereiche geschaffen, dann können diese Maßnahmen als indirekte Folge des Road-Pricing ebenfalls zur Erhöhung der Lebensqualität beitragen.

9.3 Wirtschaftliche Wirkungen

Wie bei den verkehrlichen Wirkungen soll zunächst genauer auf die Planungsvariante B-5 eingegangen werden, bevor ein Vergleich zwischen den Varianten A-5, C-5, C-10 und D-5 erfolgt. Als Referenzszenario wird die verkehrliche und wirtschaftliche Entwicklung des Jahres 2000 herangezogen (Ist-Zustand). Entsprechend den Resultaten des Verkehrsmodells werden die ökonomischen Ergebnisse ebenfalls mit Bandbreiten ausgewiesen, wobei die Kalibrierung für die Bandbreite der Ergebnisse auf Basis der Eingangsdaten aus dem Verkehrsmodell erfolgte. Um die untere Schranke zu B-5 (= weniger MIV-Reduktion, weniger ÖV-Anstieg als im Basisfall B-5) zu erreichen, wurden dazu die Substitutionselastizitäten zwischen MIV und ÖV sowie die Substitutionselastizitäten zwischen Verkehrsgütern und sonstigen Konsumgütern reduziert (siehe Tabelle 9-6). Umgekehrtes gilt für die obere Schranke zu B-5. Für die Planungsvariante C-10 wurde keine obere Schranke zu C-10 berechnet, da die Befragungsergebnisse dafür zu unsicher waren. Für D-5 konnten aufgrund der Nicht-Berücksichtigung dieser Variante im Wirkungsmodell Verkehr keine Bandbreiten angegeben werden.

**Tabelle 9-6: (Substitutions-) Elastizitäten für mittlere Reagibilitäten inkl. Bandbreiten
[untere Schranke, obere Schranke]**

	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
MIV-ÖV	0,73 [0,42 ; 1,26]	0,635 [0,42 ; 1,12]	0,635 [0,42 ; 1,12]	0,76 [0,44 ;	0,635 [0,42 ; 1,12]
Verkehr - Sonstige Güter	0,345 [0,16 ; 0,64]	0,275 [0,16 ; 0,55]	0,275 [0,16 ; 0,55]	0,35 [0,182 ;	0,275 [0,16 ; 0,55]

Ökonomische Effekte

In der Planungsvariante B-5 wird ein Road-Pricing-Satz von € 0,05/km unterstellt, es erfolgt keine zeitliche Differenzierung und die generierten Einnahmen werden zu je einem Drittel für Straßenbau, Öffentlichen Verkehr und für den Sozialen Ausgleich (Refundierung an die privaten Haushalte) verwendet. Die daraus resultierenden ökonomischen Wirkungen sind in Tabelle 9-7 dargestellt.

Die Einführung des Road-Pricing-Systems B-5 bewirkt eine rund 6,5 prozentige Reduktion der Fahrleistung mit dem Pkw, und eine gleichzeitige Zunahme der Verkehrsleistung im ÖV von 6,3%.

Die Wohlfahrtseffekte dieser Wirkungen sind insgesamt quantitativ grob abschätzbar. Abbildung 9-4 stellt die Wohlfahrtsgewinne durch Pkw-Road Pricing dar. Vom Ausgangsniveau der Fahrzeug-Kilometer x_n^0 bewirkt Pkw-Road-Pricing eine Reduktion auf das Niveau x_n^1 . Die doppelt schraffierte Trapezfläche beschreibt den sich daraus ergebenden Netto-Wohlfahrtsgewinn, die einfach schraffierte trapezförmige Fläche den zusätzlichen Wohlfahrtsgewinn aus der Reduktion der Staukosten. Für eine grobe Quantifizierung dieser beiden Wohlfahrtsgewinne (Stau-Reduktion, Reduktion der übrigen externen Kosten) treffen wir für die vorliegende Studie die im folgenden dargestellten Annahmen.

INFRAS und IWW (2000) quantifizieren die gesamten *Staukosten* auf Österreichs Straßen im Pkw-Personenverkehr (MIV) für das Jahr 1995 mit € 658 Millionen. Wir unterstellen vereinfachend, dass diese erst ab einer Belastung von über 60% der Verkehrslast im Netz auftreten und dann linear zunehmen. Eine Reduktion der Verkehrslast im Ausmaß von beispielsweise 5% würde innerhalb dieses Annahmenrahmens 1/8 der notwendigen Reduktion der Verkehrslast darstellen, um die Staukosten zu eliminieren (dies würde bei 40% Reduktion der Verkehrslast auftreten), bzw. bewertet mit den Niveaus von 1995, eine Reduktion der Staukosten um 1/8 von € 658 Mio darstellen. In der Realität werden die Staukosten freilich viel eher mit der Belastung progressiv zunehmen, weshalb diese Annahme zu einer unteren Schranke der Quantifizierung der Staukosten-Reduktion durch Road-Pricing führt.⁶⁵

Die Staukosten-Reduktion ist wesentlich, insbesondere in den Road-Pricing Varianten mit Zeitdifferenzierung (C-5, C-10), und wird im Folgenden von uns überhaupt nur in diesen ermittelt. Für alle Road-Pricing Planungsvarianten wird hingegen der allgemeine Wohlfahrtsgewinn ermittelt (die doppelt schraffierte Fläche in Abbildung 9-4).

HERRY und SEDLACEK (2003) weisen für das Jahr 2000 die öffentlichen und sozialen Gesamtkosten des MIV (inkl. *externe Kosten*) mit € 9372 Mio aus, die MIV-bezogenen Einnahmen der öffentlichen Hand mit € 3564 Mio. Bezogen auf die im selben Bericht ausgewiesene MIV-Jahresfahrleistung des Jahres 2000 in Höhe von 55 764 Mio MIV Kfz-km ergeben sich durchschnittliche externe Kosten

⁶⁵ Weiters berücksichtigen wir in der Quantifizierung der Wohlfahrtsgewinne durch Staukosten-Reduktion nicht die Vorteile, die sich für den Güterverkehr auf der Straße ergeben, ein weiteres Indiz für die Eigenschaft „untere Schranke“ unserer Quantifizierung.

(ohne Staukosten) je MIV Kfz-km in Höhe von 10,4 €-Cent. Für Veränderungen in geringem Ausmaß werden die *durchschnittlichen* externen Kosten vielfach als Näherungswert für die externen Grenzkosten herangezogen (z.B. in INFRAS und IWW (2000)), eine Vorgehensweise, der auch wir hier folgen. Hingegen dürfte die Realität viel eher charakterisiert sein durch mit der Fahrleistung steigende Grenzkosten, wodurch die soeben getroffene Annahme die Grenzkosten beim heutigen Verkehrsniveau unterschätzen dürfte.

Dadurch erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass für das Verkehrsbelastungsniveau x_n^{opt} die externen Grenzkosten zumindest 10 Cent je Fzg-km betragen. Unterstellen wir ein Niveau von 10 Cent je km als optimales Road Pricing-Niveau, so können wir unter den weiteren vereinfachenden Annahmen

- linearer Grenzkosten- und Grenznutzen-Verläufe
- externer Grenzkosten im Ausgangsniveau von zumindest 10,4 Cent je Fzg-km (d.h. wir verwenden genau 10,4 Cent je Fzg-km)

und einerseits den ermittelten Verkehrsleistungsreduktionen bei einem Pkw-Road-Pricing-Satz von 10 Cent am ganzen Straßennetz bzw. andererseits für die Verkehrsleistungsreduktionen aller anderen überprüften Road-Pricing-Niveaus (mit Hilfe des Strahlensatzes) die doppelt schraffierte Fläche für die einzelnen Planungsvarianten berechnen, genauer: ein Mindestmaß (eine untere Schranke) dafür ermitteln.

Für die Planungsvariante B-5 ergibt sich ein Netto-Wohlfahrtsgewinn von zumindest rund € 330 Mio (vgl. Tabelle 9-7), und zwar ohne Berücksichtigung der Zeitgewinne durch Staureduktion (diese Effekte werden nur für die RP-Varianten mit zeitlicher Differenzierung berechnet).

Dieser Netto-Effekt reflektiert einerseits die Verbesserungen für die Gesellschaft im Bereich Gesundheit (Unfallfolgekosten, Schadstofffolgekosten) und Umwelt, andererseits auch potenzielle Verluste durch verringerte Transportleistungen. Im Unterschied zu dieser Kenngröße kann der traditionelle ökonomische Indikator, das BIP, nur über einen Teil der Wirkungen Auskunft geben, da er nur den Wert der über den Markt gehandelten Güter und Dienstleistungen misst.

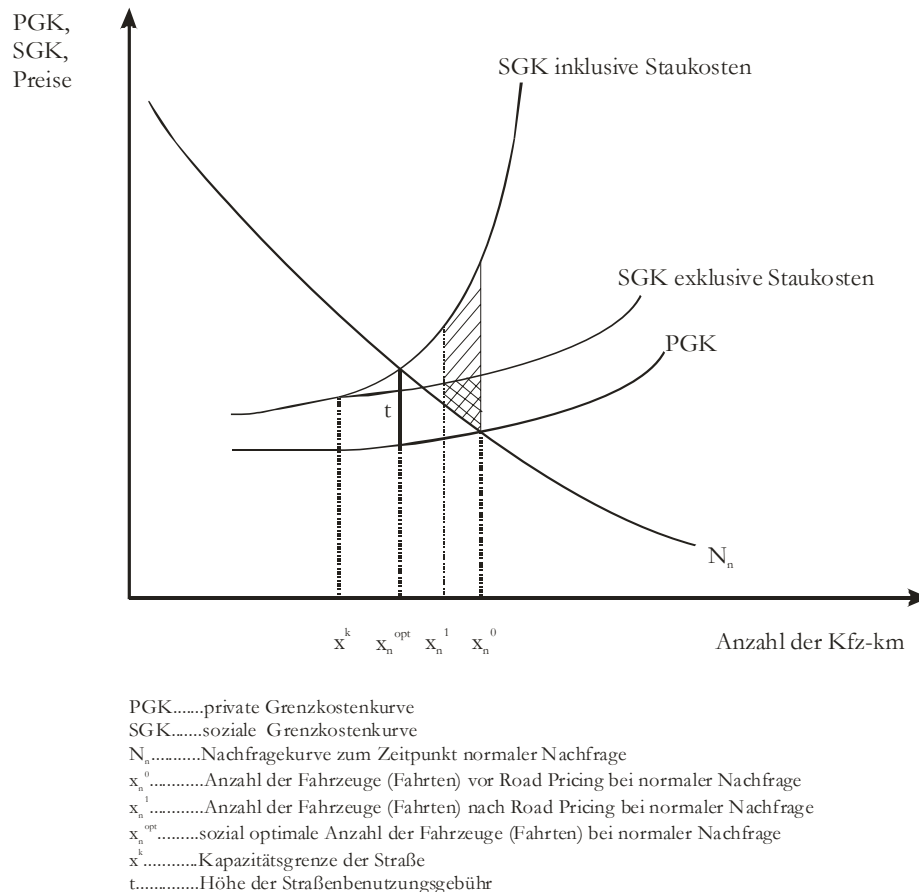


Abbildung 9-4: Wohlfahrtsänderung durch die Einführung von Pkw-Road Pricing

Das nominelle BIP steigt um 1,37% gegenüber dem Referenzszenario (Ist-Zustand), was aber auf den Anstieg des allgemeinen Preisniveaus in Folge der Internalisierung der externen Kosten des Verkehrs zurückzuführen ist. Ein geeigneteres Maß für die Veränderung der wirtschaftlichen Aktivität ist das BIP in Kaufkraftparität, da es um die Preissteigerungen bereinigt ist. Dieses sinkt für die Planungsvariante B-5 gegenüber dem Referenzszenario um 0,34% (siehe Tabelle 9-7). Die Arbeitslosigkeit sinkt leicht um 0,04%, die direkten Steuereinnahmen steigen, während die indirekten Steuereinnahmen sinken. Eine Anmerkung ist hier jedoch zentral. In herkömmlichen Berechnungen des BIP fließen nicht über den Markt erfasste Umweltwirkungen, wie beispielsweise Umweltverschmutzung oder Lärmbelastung durch den Verkehr, in die Berechnung des Inlandsprodukts nicht ein. Für den vorangegangenen Wohlstandsvergleich sind somit die Verbesserungen in Folge der Internalisierung der externen Kosten des Verkehrs mit den – in herkömmlicher BIP-Rechnung - negativen wirtschaftlichen Effekten durch die Einführung des Road-Pricing saldiert. In der vorliegenden Studie wurde darüber hinaus im Detail die Reduktion der unterschiedlichen Luftschadstoffe und Treibhausgase sowie des Energieverbrauchs in physischen Größen ermittelt und die Reduktion der Lärmemissionen des Verkehrs qualitativ bewertet (vgl. Tabelle 9-4).

Tabelle 9-7: Ökonomische Effekte der Planungsvariante B-5

	Referenz- szenario (Jahr 2000)	Planungsvariante B-5	
		absolut	Veränderung absolut in %
VERKEHRSVARIABLEN			
Pkw Fahrzeugkilometer (in Mio.)	63.068	58.983 [60.245 ; 56.071]	-6,48% [-4,48% ; -11,09%]
ÖV Personenkilometer (in Mio.)	21.614	22.974 [22.489 ; 24.031]	+6,29% [4,05% ; 11,18%]
ÖKONOMISCHE EFFEKTE			
Wohlfahrtsänderung (Mio. €)			+329
Makroökonomische Effekte			
BIP (Mio. €)	204.616		+1,37% [1,46% ; 1,19%]
BIP in Kaufkraftparität (Mio. €)	204.616		-0,34% [-0,26% ; -0,53%]
Anzahl der Beschäftigten			1.364 [5.449 ; -8.043]
Arbeitslosenquote*)	5,84%	5,80% [5,68% ; 6,08%]	
Kapitalpreis			0,068% [0,063% ; 0,081%]
BUDGETEFFEKTE (in Mio. €)			
durch Veränderung der direkten Steuereinnahmen			57 [117 ; -81]
durch Veränderung der indirekten Steuereinnahmen			-285 [-272 ; -315]
durch Veränderung in Arbeitsmarktausgaben			14 [54 ; -80]
Veränderung der Staatsnachfrage			-424 [-286 ; -743]
Einnahmen aus dem Road-Pricing (in Mio. €)		2.949	
davon:		[3.012 ; 2.804]	
Systemkosten (15%)		442	
Sozialer Ausgleich (Refundierung an Haushalte)		836	
ergibt:			
Budgetwirksame Einnahmen (Verwendung: 50% Straßenerhaltung, 50% ÖV-Ausbau)		1.671	

*) nach dem Lebensunterhaltskonzept

Budgeteffekte

Die Bruttoeinnahmen von € 2.949 Mio werden nach Abzug der Systemkosten von geschätzten 15% (€ 442 Mio.) zu einem Drittel (€ 836 Mio.) an die Haushalte refundiert. Die verbleibenden € 1.671 Mio. (siehe Tabelle 9-7 letzte Zeile) stehen den mit der Einnahmenverwendung betrauten Behörden zur Verfügung und werden zur Hälfte für den ÖV-Ausbau und die Erhaltung der Straßeninfrastruktur verwendet.

Im Folgenden werden die Möglichkeiten für ÖV-Investitionen zur Schaffung eines ÖV-Angebotes beispielhaft ausgewiesen.

Laut Angaben eines Verkehrsbetriebs einer österreichischen Stadt beträgt der durchschnittliche Verrechnungssatz für einen Autobus (Mischsatz über alle Busse des Verkehrsbetriebs, durchschnittliche Beförderungsgeschwindigkeit von 18 km/h) im Betrieb € 4,15 pro Kilometer beziehungsweise € 75,0 pro Betriebsstunde. Der entsprechende Verrechnungssatz für Straßenbahnen (durchschnittliche Beförderungsgeschwindigkeit von 16 km/h) beträgt € 9,60 pro Kilometer beziehungsweise € 155,0 pro Betriebsstunde. Die Ergebnisse der Berechnung für eine fiktive Strecke von 20 km sind in Tabelle 9-8 angegeben:

Tabelle 9-8: Berechnung der Betriebskosten für Bus und Straßenbahn

Grazer Verkehrsbetriebe	Betriebskosten*		Streckenlänge in km	Ø Bef.-geschw. in km/h	Betriebszeit in h/Tag	Kilometerleistung in km/Jahr	Betriebskosten*
	in €/km	in €/h**					in €/Jahr
Bus	4,15	75,0	20,0	18,0	12	97.333,3	€ 403.933
Straßenbahn	9,60	155,0	20,0	16,0	12	109.500,0	€ 1.051.200

* Betriebskosten als Verrechnungssätze der GVB exkl. MWSt, als Mischsatz jeweils für die Bus- und Straßenbahnflotte

** in € pro Betriebsstunde

QUELLE: Angaben laut GVB, eigene Berechnungen

Zu beachten ist, dass für die Schaffung von Buslinien nahezu keine baulichen Investitionskosten (ausgenommen Wartehäuschen) anfallen, da diese vom Straßenerhalter zu tätigen sind. Für den Bau einer Straßenbahnlinie sind in Abhängigkeit von den lokalen Gegebenheiten mit durchschnittlichen Investitionskosten von € 7,2 bis 8,7 Mio. pro Kilometer zur rechnen. Inkludiert sind darin ein zweigleisiger Ausbau mit allen straßenbaulichen Einrichtungen, Haltestellen und Anschlüssen. Im Falle des 1,9 km langen Ausbaues der Linie 6 im Osten von Graz wird mit Investitionskosten von bis zu 11,0 Mio. € pro Kilometer gerechnet. Demgegenüber stehen Investitionskosten für den Bau eines Kilometers U-Bahn in Wien von € 110,0 bis 220,0 Mio. (RIESSBERGER 1999, 72).

An einer rein theoretischen Beispielrechnung für die Straßenbahn soll das Potenzial der Einnahmenverwendung in Planungsvariante B-5 von € 836 Mio. (ein Drittel der Gesamteinnahmen nach Abzug der Systemkosten) pro Jahr der Größenordnung nach gezeigt werden:

Die durchschnittliche Beförderungsgeschwindigkeit beträgt 16 km/h, die erwünschte Taktfrequenz sei 10 Minuten, die Betriebszeit pro Tag wäre 12 Stunden, durchschnittliche Investitionskosten pro km Gleisanlagen betragen € 8,0 Mio. und Betriebskosten entsprechen den Werten in Tabelle 9-8. Damit ergeben sich die theoretischen Kosten einer neu zu schaffenden Straßenbahnlinie inklusive Betrieb für ein Jahr von € 8,4 Mio. pro Kilometer. Anders ausgedrückt, könnten mit den 836 Mio. € an Einnahmen rund 100 km oberirdische Straßenbahnanlagen gebaut und für ein Jahr betrieben werden. Dieser Wert ist jedoch rein theoretisch und dient nur der Veranschaulichung, da Maßnahmen in dieser Größenordnung einen erheblichen Planungszeitraum benötigen und außerdem zusätzliche

Investitionen für Remisen und Nebenanlagen zu tätigen wären, die in der Rechnung nicht berücksichtigt sind.

Verteilungseffekte

Die Auswirkungen auf die vier unterschiedenen Haushaltsklassen sind recht divergent, wie Tabelle 9-9 verdeutlicht. Die relative Reduktion der Pkw-Kilometer ist für das unterste und oberste Einkommensquartil größer als für die beiden mittleren Quartile. Dies resultiert aus den Unterschieden in den variablen Kosten je Kilometer vor Einführung des Pkw-Road-Pricing: Sehr arme und sehr reiche Haushalte weisen niedrige kilometerabhängige Kosten auf, allerdings aufgrund unterschiedlicher Ursachen. Arme Haushalte fahren vermehrt kleine Pkw, sehr reiche Haushalte hingegen neuere und teurere (daher effizientere) Pkw als die Haushalte mit mittleren Einkommen⁶⁶.

Die Verkehrsausgaben für den Pkw steigen am stärksten für das unterste Einkommensquartil, nämlich um rund 19%. Zwei Faktoren tragen dazu bei, dass die Wohlfahrt aus dem Konsum marktüblicher Güter und Dienstleistung (gemessen am Hick'schen Wohlfahrtsindex, d.h. an der Möglichkeit zum Konsum marktüblicher Güter und Dienstleistungen) dieser Gruppe verglichen mit den anderen Einkommensgruppen am wenigsten sinkt. Zum einen beträgt die Pkw-Fahrleistung dieser Gruppe an einem Werktag etwa 10% der gesamten Fahrleistung. Zum zweiten hat die Refundierung der Pkw-Road-Pricing-Einnahmen in einheitlicher Höhe pro Haushalt (dafür werden ein Drittel der Netto-Einnahmen verwendet) für diese Gruppe die relativ zum Einkommen größte Bedeutung.

Tabelle 9-9: Verkehrs- und Wohlfahrtswirkungen (aus den Konsum marktüblicher Güter und Dienstleistungen) je Einkommensgruppe für Planungsvariante B-5

	Einkommensquartil			
	1 bis zu € 1.478	2 bis zu € 2.311	3 bis zu € 3.267	4 über € 3.267
VERKEHRSVARIABLE				
Pkw Fahrzeugkilometer (in Mio.)	5.739 [5.918 ; 5.333]	11.779 [12.030 ; 11.200]	15.367 [15.659 ; 14.688]	26.098 [26.637 ; 24.851]
ÖV Personenkilometer (in Mio.)	4.526 [4.416 ; 4.765]	4.329 [4.240 ; 4.523]	5.877 [5.766 ; 6.116]	8.218 [8.044 ; 8.597]
Verkehrsausgaben Pkw (in Mio. €)	1.261 [1.300 ; 1172]	3.320 [3.391 ; 3.157]	4.752 [4.842 ; 4.542]	7.374 [7.526 ; 7.022]
Verkehrsausgaben ÖV (in Mio. €)	153 [149 ; 161]	159 [155 ; 166]	172 [168 ; 179]	177 [174 ; 186]
VERKEHRSVARIABLE (% Veränd.)				
Pkw Fahrzeugkilometer	-7,89 [-5,01 ; -14,4]	-6,32 [-4,32 ; -10,93]	-5,82 [-4,02 ; -9,98]	-6,62 [-4,69 ; -11,08]
ÖV Personenkilometer	8,49 [5,85 ; 14,23]	6,02 [3,84 ; 10,77]	5,31 [3,34 ; 9,61]	5,64 [3,42 ; 10,52]
Verkehrsausgaben Pkw	19,32 [23,04 ; 10,88]	13,95 [16,37 ; 8,35]	12,41 [14,55 ; 7,45]	13,52 [15,86 ; 8,11]
Verkehrsausgaben ÖV	8,60 [5,95 ; 14,37]	6,12 [3,93 ; 10,91]	5,42 [3,44 ; 9,74]	5,75 [3,51 ; 10,65]
Veränderung der Wohlfahrt (nur Konsum)	-0,56 [-0,56 ; -0,54]	-1,41 [-1,40 ; -1,44]	-1,46 [-1,43 ; -1,50]	-1,95 [-1,93 ; -1,99]

⁶⁶ Dieses Ergebnis spiegelt auch die Haushaltsstruktur innerhalb der 4 Einkommensgruppen wider: In der untersten Gruppe finden sich viele Singlehaushalte, häufig ohne eigenen Pkw, während in den anderen Gruppen vornehmlich Mehrpersonenhaushalte zu finden sind, mit mehreren Einkommen (wobei auch Transfers, wie beispielsweise Familienbeihilfen, zu den Einkommen gezählt werden).

Die Ausgaben für den Öffentlichen Verkehr steigen mit dem Einkommen unterproportional, was wiederum mit der niedrigen ÖV-Nachfrage einkommensstärkerer Gruppe vor Einführung des Pkw-Road-Pricing erklärt werden kann. Zusammenfassend lässt sich daher festhalten, dass die armen Haushalte stärker als die mittleren Einkommensgruppen auf die Einführung des Pkw-Road-Pricing reagieren indem sie ihre Pkw-Fahrleistung anpassen. Bezogen auf die Wohlfahrt durch Konsum liegt jedoch die größte Einbuße bei den reichen Haushalten, da diese am wenigsten bereit sind, vom Pkw auf den ÖV umzusteigen und die Refundierung je Haushalt für sie die geringste Bedeutung aufweist. Die Pkw-Road-Pricing-Planungsvariante B-5 wirkt daher progressiv und widerlegt in dieser Ausgestaltung die häufig geäußerte Kritik der degressiven Wirkung.

Aus umweltökonomischer Sicht ist es überraschend, dass die soeben ausgewiesene Wohlfahrt für alle Einkommensgruppen sinkt, obwohl die Einführung von Pkw-Road-Pricing auf die Reduktion des wohlfahrtsmindernden Verkehrs abzielt. Der Hicks'sche Wohlfahrtsindikator misst jedoch nur die Veränderung der realen Kaufkraft nach marktüblichen Gütern und Dienstleistungen, die durch die Erhöhung des Preises für den MIV abnimmt. Werden diesen marktmäßig erfassten Wohlfahrtsverlusten die Wohlfahrtsgewinne aus der Verkehrsreduktion (geringere Umwelt- und Gesundheitskosten) sowie der Zeitgewinn gegenübergestellt, so ergibt sich der Netto-Wohlfahrtsgewinn, wie er aggregiert als Mindestmaß zuvor abgeleitet wurde und in Tabelle 9-7 dargestellt ist.

9.3.1 Vergleich der Ergebnisse der Planungsvarianten A-5, C-5, C-10 und D-5

Die Richtung der Ergebnisse ist für alle 5 Planungsvarianten gleich, jedoch variiert die Höhe der Effekte. Die resultierenden Effekte auf den Personenverkehr und die makroökonomischen Kennzahlen sind in Tabelle 9-10 gegenübergestellt. Die Road-Pricing-Einnahmen steigen bis über € 5,7 Mrd. in Planungsvariante C-10 (€ 0,10 im gesamten Straßennetz bzw. € 0,20 zu den Spitzenzeiten in den Ballungszentren), was nach Abzug der Refundierung an die Haushalte immerhin einem Volumen von € 3,5 Mrd. Nettoeinnahmen entspricht, mit dem der ÖV ausgebaut bzw. die Straßeninfrastruktur erhalten werden könnte. Bei Planungsvariante C-10 ergibt sich eine Reduktion der Kfz-km von rund 14% österreichweit. Die makroökonomischen „Nebenwirkungen“ sind dementsprechend höher als in allen anderen Planungsvarianten: Die Netto-Wohlfahrt steigt um zumindest € 644 Mio, das BIP in Kaufkraftparitäten sinkt um rund 1%, die Arbeitslosenquote wäre um 0,3% höher als im Referenzszenario (2000).

Planungsvariante C-5 (€ 0,05 Cent im gesamten Straßennetz bzw. € 0,10 Cent zu den Spitzenzeiten in den Ballungszentren) liegt bei allen Ergebnissen zwischen dem im letzten Abschnitt beschriebenen Planungsvariante B-5 und Planungsvariante C-10. Während die aggregierten verkehrlichen und makroökonomischen Wirkungen sehr ähnlich denen der Planungsvariante B-5 sind, bei der kein Spitzenzeitaufschlag eingehoben wird, darf jedoch nicht vergessen werden, dass in den Ballungszentren sehr wohl größere Unterschiede auftreten werden, wie auch das Wirkungsmodell Verkehr gezeigt hat (siehe Tabelle 9-3). Gesamtwirtschaftlich schlagen jedoch diese Effekte nicht durch, da die Unterschiede im Stadt-Umland Durchschnitt verschwinden.

Planungsvariante A-5 ist eine Planungsvariante, bei der nur das höherrangige Straßennetz bepreist wird. Die Verkehrsreduktion ist dementsprechend geringer. Verglichen mit den anderen Planungsvarianten sind die Betriebskosten dieses Systems geringer, jedoch wird dieser Unterschied im vorliegenden Modell vernachlässigt.

Schließlich soll noch kurz Planungsvariante D-5 beschrieben werden, bei der das Pkw-Road-Pricing System bis auf die Mittelverwendung ident mit Variante C-5 ist. Durch die verstärkte Mittelverwendung

für den ÖV ergibt sich eine stärkere Verschiebung vom Pkw zum ÖV – und damit verbunden positivere makroökonomische Effekte (insbesondere steigt das allgemeine Preisniveau weniger stark an).

Tabelle 9-10: Verkehrliche und makroökonomische Wirkungen – Vergleich zwischen den Road-Pricing-Planungsvarianten

	Referenz- szenario (Jahr 2000)	Variante B-5	Variante A-5	Variante C-5	Variante C-10*	Variante D-5*
VERKEHRSVARIABLEN						
Straßennetz		gesamt	A/S B	gesamt	gesamt	gesamt
zeitliche Differenzierung (Aufschlag von 7-9, 16-18)		nein	nein	ja (+100%)	ja (+100%)	ja (+100%)
Mittelverwendung: Straße - ÖV - Sozialer Ausgleich		1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:1:1	1:5:3
Pkw Fahrzeugkilometer (in Mio.)	63.068	-6,48%	-5,12%	-6,73%	-	-6,96%
		[-4,48% ; -11,09%]	[-2,97% ; -8,49%]	[-4,60% ; -11,94%]		[-9,02% ;
ÖV Personenkilometer (in Mio.)	21.613	6,29%	4,56%	6,55%	14,77%	12,32%
		[4,05% ; 11,18%]	[2,69% ; 8,09%]	[4,16% ; 12,13%]	[7,85% ;	
ÖKONOMISCHE VARIABLEN						
Wohlfahrtsänderung (Mio. Euro)		+329	+273	+399	+644	
davon Staukosten - Reduktion (Mio. Euro)				70	173	
Makroökonomische Effekte						
BIP (Mio. Euro)	204.616	+1,37%	+0,87%	+1,43%	+2,51%	+1,39%
		[1,46% ; 1,19%]	[0,94% ; 0,75%]	[1,50% ; 1,28%]	[2,74% ;	
BIP in Kaufkraftparität (Mio. Euro)	204.616	-0,34%	-0,27%	-0,35%	-0,96%	-0,41%
		[-0,26% ; -0,53%]	[-0,19% ; -0,39]	[-0,26% ; -0,58%]	[-0,65% ;	
Veränderung der Beschäftigten (absolut)		1.364	-833	1.454	-9.194	2.103
		[5.449 ; -8.043]	[3.417 ; -7.518]	[5.621 ; -8.611]	[1.709 ;	
Arbeitslosenquote	5,84%	5,80%	5,86%	5,80%	6,12%	5,78%
		[5,68% ; 6,08%]	[5,74% ; 6,07%]	[5,67% ; 6,10%]	[5,79% ;	
Kapitalpreis		0,07%	0,05%	0,07%	0,15%	0,09%
		[0,06% ; 0,08%]	[0,04% ; 0,05%]	[0,06% ; 0,09%]	[0,13% ;	
BUDGETEFFEKTE (Mio. Euro)						
<i>durch:</i>						
Veränderung der direkten Steuereinnahmen		57	12	60	-63	81
		[117 ; -81]	[74 ; -86]	[120 ; -86]	[96 ;	
Veränderung der indirekten Steuereinnahmen		-285	-192	-297	-601	-430
		[-272 ; -315]	[-178 ; -217]	[-280 ; -339]	[-567 ;	
Veränderung in Arbeitsmarktausgaben		14	-8	14	-91	21
		[54 ; -80]	[34 ; -75]	[56 ; -85]	[17 ;	
Veränderung der Staatsnachfrage		-424	-338	-441	-1087	-655
		[-286 ; -743]	[-191 ; -570]	[-294 ; -800]	[-715 ;	
Einnahmen aus dem Road-Pricing		2.949	1.915	3.073	5.720	3.066
davon:		[3.012 ; 2.804]	[1.958 ; 1.847]	[3.099 ; 3.027]	[5.910 ;	
Systemkosten (15%)		442	287	461	486	460
Sozialer Ausgleich (Refundierung an Haushalte)		836	543	871	1.745	869
ergibt:						
verbleibende Einnahmen (Verwendung: 50% Straßenerhaltung, 50% ÖV-Ausbau) ⁶⁷		1.671	1.085	1.742	3.489	1.737
		[1.707 ; 1.589]	[1.110 ; 1.047]	[1.756 ; 1.715]	[3.605 ;	

* Bei Variante C-10 wurde aufgrund der Unsicherheit der Befragungsergebnisse dieser Variante wird nur die untere Schranke ausgewiesen. Für Variante D-5 konnten aufgrund der Nicht-Berücksichtigung im Wirkungsmodell Verkehr keine Bandbreiten angegeben werden.

⁶⁷ Bei Variante D-5 werden die verbleibenden Einnahmen mit 17% für Straßenerhaltung und 83% für ÖV-Ausbau verwendet.

Bei einem Vergleich der Effekte für die vier Einkommensgruppen (siehe Tabelle 9-11), kann man einen Anstieg der Verkehrsausgaben für die unterste Einkommensgruppe von beinahe 35% feststellen, für höhere Einkommensgruppen von durchschnittlich immerhin 24% (siehe Planungsvariante C-10). Die variablen Kosten des Pkw Verkehrs verdreifachen sich annähernd in Planungsvariante C-10, wobei dieser Effekt für die unterste und oberste Einkommensgruppe wiederum stärker ausfällt als für die mittleren Gruppen. Die daraus resultierenden Wohlfahrtseffekte im Konsum sind bei allen Planungsvarianten mit steigenden Haushaltseinkommen progressiv. Obwohl die Pkw-Verkehrsausgaben für die reichste Einkommensgruppe um ca. ein Drittel in Planungsvariante C-10 steigen, beträgt die Wohlfahrtsreduktion nicht mehr als 4%, und die Wohlfahrtseffekte im Konsum fallen für alle anderen Einkommensgruppen geringer aus (Tabelle 9-12).

Tabelle 9-11: Veränderung der Verkehrsausgaben je Haushaltgruppe und Road-Pricing-Planungsvariante

	Variante B-5		Variante A-5		Variante C-5		Variante C-10		Variante D-5	
	Pkw	ÖV	Pkw	ÖV	Pkw	ÖV	Pkw	ÖV	Pkw	ÖV
	Ausgaben		Ausgaben		Ausgaben		Ausgaben		Ausgaben	
Haushaltseinkommen										
< € 1.478	19,32%	8,60%	11,22%	6,16%	20,15%	8,96%	34,55%	19,80%	19,14%	15,99%
< € 2.311	13,95%	6,12%	8,14%	4,44%	14,55%	6,38%	25,25%	14,46%	14,26%	11,97%
< € 3.267	12,41%	5,42%	7,24%	3,93%	12,95%	5,65%	22,49%	12,85%	12,76%	10,72%
> € 3.267	13,52%	5,75%	7,90%	4,21%	14,11%	5,99%	24,31%	13,63%	13,97%	11,69%

Tabelle 9-12: Wohlfahrtseffekte im Konsum je Haushaltgruppe und Road-Pricing-Planungsvariante

	B-5	A-5	C-5	C-10	D-5
	Wohlfahrtsveränderung im Konsum gegenüber dem Referenzszenario				
Haushaltseinkommen					
< € 1.478	-0,56%	-0,35%	-0,58%	-0,98%	-0,59%
< € 2.311	-1,41%	-0,92%	-1,47%	-2,83%	-1,47%
< € 3.267	-1,46%	-0,95%	-1,52%	-2,98%	-1,52%
> € 3.267	-1,95%	-1,28%	-2,03%	-3,96%	-2,03%

Die ausgewiesenen Wohlfahrtseffekte im Konsum messen die Reduktion in Kaufkraft der Einkommensgruppen. Unberücksichtigt bleiben jedoch Verbesserungen der Umweltqualität und der Gesundheit, die umso höher ausfallen, je höher der Pkw-Road-Pricing-Satz ist. Wenn man davon ausgeht, dass arme Haushalte negativen Umwelteffekten stärker ausgesetzt sind als reiche, würde die Berücksichtigung der Umweltverbesserung die progressive Wirkung des Pkw-Road-Pricing sogar verstärken.

Die stärksten Wirkungen gemessen in Änderungen der Pkw Verkehrsleistung entsteht für die unterste und oberste Einkommensgruppe. Die unterste Einkommensgruppe verzeichnet eine starke Reduktion der Kfz-Kilometer, da Personen daraus größtenteils kleine Pkw fahren und daher niedrige variable Kosten aufweisen – ein Erhöhung dieser variablen Kosten um € 0,05 in Folge der Einführung von Pkw-Road-Pricing bedeutet für diese Gruppe daher eine Verdoppelung der variablen Kosten. Bei der obersten Einkommensgruppe sind niedrige variable Kosten auf neue, effiziente Fahrzeuge zurückzuführen; andererseits ist die Pkw-Verkehrsleistung dieser Gruppe viel höher als für alle anderen Gruppen – die Einführung des Pkw-Road-Pricing wirkt sich daher für diese Gruppe auch

stärker als für die mittleren Einkommensgruppen aus, da ihre Pkw-Road-Pricing Zahlungen absolut gesehen sehr hoch sind.

Die ökonomischen Wohlfahrtseffekte im Konsum, bezogen auf marktliche Konsumgüter, sind zwar für alle Einkommensgruppen negativ, da Road-Pricing wie jede andere Steuer das verfügbare Konsumbündel schmälert, allerdings variieren die Effekte aufgrund der unterschiedlichen Anpassungen der Verkehrsleistung. Da die Verkehrsleistung (im Referenzszenario) überproportional mit dem Einkommen zunimmt, hat jedes der untersuchten Pkw-Road-Pricing-Planungsvarianten eine progressive Wirkung.

Demzufolge trifft Pkw-Road-Pricing nicht die einkommensschwächste Gruppe. Korrekterweise muss jedoch festgehalten werden, dass in diese Gruppe nicht notwendigerweise die am stärksten betroffenen Haushalte fallen, da der Anteil der Single-Haushalte in dieser Gruppe sehr hoch ist. Eine durch weitere Untersuchungen noch zu validierende Schlussfolgerung wäre daher, ob nicht eher die mittleren Haushalte (in den mehrere Personen, insbesondere auch Kinder, leben) die am stärksten negativ betroffenen wären.

In den ausgewiesenen ökonomischen Wohlfahrtseffekten im Konsum (bezogen auf rein marktliche Güter) bleiben jedoch Wohlfahrtsverbesserungen, die durch die Internalisierung der externen Kosten hervorgerufen werden, unberücksichtigt. Wie in Tabelle 9-10 in Form eines positiven Netto-Wohlfahrtseffektes ausgewiesen, übertreffen diese positiven Wohlfahrtseffekte (geringere Gesundheits-, Lärmbelastung, Reduktion von Staukosten) die zuletzt ausgewiesenen negativen Wohlfahrtseffekte im Konsum deutlich.

9.3.2 Sensitivitätsanalyse

Im Hinblick auf die wirtschaftlichen Auswirkungen des Pkw-Road-Pricing, wie sie im Austrian Spatial Transport and Income (ASPIT)-Modell erfasst sind, ist die Sensitivitätsanalyse mit diesem Modell vorrangig in den folgenden drei Bereichen notwendig:

- Umstiegselastizität zwischen MIV und ÖV
- Elastizität der Nachfrage zwischen Verkehrs- und Nicht-Verkehrs-Gütern
- Verwendung der Road-Pricing-Einnahmen

Bezüglich der Verteilungswirkungen des Pkw-Road-Pricing ist die Sensitivitätsanalyse vorrangig im Hinblick auf

- die in den Niedrig-Einkommensklassen enthaltenen Haushalte mit hoher MIV-Fahrleistung und peripherem Wohnort („Captives“)

durchzuführen.

Das Ausmaß der Sensitivität auf Veränderungen in diesen vier Dimensionen wird im Folgenden am Beispiel der jeweiligen Abänderung einer Planungsvariante, und zwar der bereits zuvor als Basisvariante gewählten Planungsvariante B-5 ermittelt.

Umstiegselastizität MIV-ÖV und Elastizität zwischen Verkehrs- und Nicht-Verkehrs-Gütern

Wie in Tabelle 9-6 angegeben wurde im Zuge der Ermittlung der Bandbreiten die Umstiegselastizität zwischen MIV und ÖV vom Ausgangswert in der Planungsvariante B-5 von 0,635 einerseits auf 0,42 herabgesetzt (untere Schranke) und andererseits knapp verdoppelt auf 1,12 (obere Schranke).

Für die Nachfragesubstitutionselastizität zwischen Verkehrs- und Nicht-Verkehrsgütern beträgt – bei einem Ausgangswert von 0,275 – diese Bandbreite zwischen 0,16 und 0,55.

Werden jeweils die Extremwerte dieser Sensitivitätsanalyse kombiniert, so zeigen die in Tabelle 9-7 angegebenen Ergebnisbandbreiten die Wirkungen davon. Für die Reduktion der Pkw-Fahrzeugkilometer ist die Bandbreite beträchtlich; sie liegt zwischen –4,5% und –11,1%. In ähnlicher Größenordnung liegt die Auswirkung auf den Öffentlichen Verkehr: zwischen +4% und +11,2%.

Wesentlich weniger reagibel sind die Einnahmen aus dem Pkw-Road-Pricing (zwischen 2800 und 3000 Mio €). Die makroökonomischen Größen, wie die Arbeitslosenrate, variieren zwar gering, aber doch merkbar, für das gewählte Beispiel zwischen einem Sinken derselben auf 5,7% und einem Anstieg auf 6,1%.

Verwendung der Pkw-Road-Pricing Einnahmen

Werden die Pkw-Road-Pricing Einnahmen nur mehr (zu gleichen Teilen) den beiden unteren Einkommensquartilen rückerstattet - wobei das gesamte Rückverteilungsvolumen ident wie in B-5 auf 1/3 festgelegt ist - so zeigt sich, dass diese weder auf die Fahrleistungsveränderungen im MIV und ÖV, noch auf die makroökonomischen Variablen signifikanten Einfluss hat (vgl. Tabelle 9-13 Spalte „verstärkter sozialer Ausgleich“). Freilich verändert sich die Wohlfahrtswirkung nach Einkommensklassen, wie Tabelle 9-14 verdeutlicht. Nunmehr steigt die Wohlfahrt des ärmsten Einkommensquartils durch diese Politik, die der zweitärmsten sinkt deutlich schwächer als zuvor, während die Wohlfahrt (d.h. der Konsum an marktmäßigen Gütern) der oberen Einkommensquartile um etwa 0.4 % stärker fällt.

Werden die Pkw-Road-Pricing Einnahmen (netto, abzüglich Systemkosten) anstatt den bisher analysierten Verwendungsoptionen hingegen zur Lohnnebenkostensenkung verwendet, so sind die sich daraus ergebenden makroökonomischen Rückwirkungen im Vergleich mit der ursprünglichen Basisvariante B-5 in Tabelle 9-13 angegeben. Die Road-Pricing-Netto-Einnahmen reichen aus, um die Lohnnebenkosten österreichweit im Ausmaß von 4% der Nettolohnhöhe zu senken. Dieses nicht unerhebliche Ausmaß führt zu einer Erhöhung der Beschäftigung um rund 70.000 Personen, bzw. zu einer Reduktion der Arbeitslosenrate um etwas mehr als 2%-Punkte, d.h. auf 3,7%. Die „Nutzung“ dieses vorher brachliegenden Produktionsfaktors erhöht nun auch das BIP in Kaufkraftparität um deutliche 2%. Durch die vermehrte Wirtschaftsaktivität und die erhöhten Einkommen ist umgekehrt eine Rückwirkung auch auf den Verkehrssektor festzustellen. Die Pkw Fahrzeugkilometer fallen nun nicht mehr um 6,5%, sondern nur mehr um 5,4%; die Personenkilometer im ÖV steigen sogar um 6,9%. Zentral gestalten sich auch die Verschiebungen in den Faktorentlohnungen. Durch das deutlich gewachsene Angebot an Arbeitskräften steigt die Knappheit des Faktors Kapital, und damit sein Preis um rund 3,5%. Da es vor allem die reicheren Haushalte sind, die im Besitz des Kapitals sind, profitieren diese überproportional von diesem Einkommenszuwachs. In der Verteilungswirkung über die Einkommensgruppen wirkt durch die letztgenannte Einkommensverschiebung (bei gleichzeitigem Entfall der Refundierung an die Haushalte) das Pkw-Road-Pricing in dieser Ausgestaltung nicht mehr progressiv, sondern degressiv, d.h. die ärmeren Haushalte sind in ihrer Wohlfahrtswirkung am stärksten negativ betroffen. Sofern ein solcher Effekt vermieden werden soll, empfiehlt sich

insbesondere auch einen bestimmten Anteil der Einnahmen für eine pauschale Refundierung je Haushalt (bzw. Person) vorzusehen.

Tabelle 9-13: Sensitivitätsanalyse ökonomische Wirkungen

	Referenz- szenario (Jahr 2000)	Variante B-5	Sensitivitätsanalyse	
			verstärkter sozialer Ausgleich	Lohnnebenkosten- refundierung
Mittelverwendung				
Rückverteilung an Haushalte: Q1 : Q2 : Q3 :Q4*		1 : 1 : 1 : 1	1 : 1 : 0 : 0	
Lohnnebenkostenrefundierung		<i>nein</i>	<i>nein</i>	<i>ja</i>
VERKEHRSVARIABLEN				
Pkw Fahrzeugkilometer (in Mio.)	63.068	-6,48%	-6,51%	-5,37%
ÖV Personenkilometer (in Mio.)	21.613	+6,29%	+6,53%	+6,85%
ÖKONOMISCHE EFFEKTE				
Wohlfahrtsänderung (Mio. Euro)		+329		
Makroökonomische Effekte				
BIP (Mio. Euro)	204.616	+1,37%	+1,37%	+3,52%
BIP in Kaufkraftparität (Mio. Euro)	204.616	-0,34%	-0,34%	+1,98%
Veränderung der Beschäftigten (absolut)		1.364	1.241	69.901
Arbeitslosenquote	5,84%	+5,80%	+5,80%	+3,74%
Kapitalpreis		+0,07%	+0,07%	+3,44%
BUDGETEFFEKTE (Mio. Euro)				
<i>durch:</i>				
Veränderung der direkten Steuereinnahmen		57	55	1.375
Veränderung der indirekten Steuereinnahmen		-285	-286	126
Veränderung in Arbeitsmarktausgaben		14	12	693
Veränderung der Staatsnachfrage		-424	-428	1.990
Road-Pricing-Einnahmen (in Mio. Euro)		2.949	2.948	2.984
<i>davon:</i>				
Systemkosten		442	442	448
Sozialer Ausgleich		836	835	
Lohnnebenkostensenkung				2.362
<i>ergibt:</i>				
verbleibende zweckgebundene Einnahmen		1.671	1.671	174

* Q1-Q4... 1. - 4. Quartil

Tabelle 9-14: Wirkungen eines verstärkten sozialen Ausgleichs auf unterschiedliche Einkommensgruppen

	Variante B-5			Sensitivitätsanalyse		
	Verstärkter sozialer Ausgleich			Verstärkter sozialer Ausgleich		
	<i>Pkw</i> <i>Ausgaben</i>	<i>ÖV</i>	<i>Wohlfahrts- Veränderung (Konsum)</i>	<i>Pkw</i> <i>Ausgaben</i>	<i>ÖV</i>	<i>Wohlfahrts- Veränderung (Konsum)</i>
Haushaltseinkommen						
< € 1.478	+19,32%	+8,60%	-0,56%	+20,77%	+9,93%	+0,66%
< € 2.311	+13,95%	+6,12%	-1,41%	+14,78%	+6,91%	-0,69%
< € 3.267	+12,41%	+5,42%	-1,46%	+11,82%	+4,87%	-1,97%
> € 3.267	+13,52%	+5,75%	-1,95%	+13,11%	+5,37%	-2,30%

Ermittlung der Wirkungen auf besonders stark betroffene Haushalte

In der bisherigen Analyse wurden die Verteilungswirkungen differenziert nach den vier Einkommensquartilen dargestellt. Dies ermöglicht Rückschlüsse über die generelle Tendenz der Verteilungswirkung. Freilich ist die Betroffenheit innerhalb der einzelnen Quartile nochmals einer Verteilung unterworfen.

Als zusätzliche Sensitivitätsanalyse – eher des Instruments Pkw-Road-Pricing an sich als des Modells – soll im Folgenden auf die Gruppe der potentiell besonders stark betroffenen Haushalte abgestellt werden. Diese gilt es zunächst auszuwählen, dann die Wirkungen auf diese darzustellen. Aus der ökonomischen Zusammenführung der Mobilitätserhebungsdaten und der Einkommensdaten aus der Konsumerhebung ist grundsätzlich das Mobilitätsverhalten der einzelnen Haushalte in jeder der Einkommensquartile verfügbar. Die stärkste Betroffenheit wird bei jenen zu erwarten sein, die unterdurchschnittliches Einkommen und gleichzeitig eine hohe Pkw-Fahrleistung aufweisen, sowie wenige Alternativoptionen im Verkehrsmittel verfügbar haben. In der konkreten Festlegung dieser Gruppe gilt es abzuwägen zwischen der Forderung einem sehr hohen Erfüllungsgrad dieser drei Kriterien, und damit einerseits einer umso stärkeren Betroffenheit dieser damit ausgewählten Gruppe, gleichzeitig aber zahlenmäßig relativ kleinen Gruppe, und einer eher größeren Gruppe, dafür aber bei nicht ganz so stringenter Kriterienerfüllung einer auch im Durchschnitt wieder etwas schwächeren Betroffenheit.

Im Folgenden wählen wir jene Haushalte aus,

- die einem der beiden unteren Einkommensquartile zugehörig sind, und
- die mehr als 15.000 Kilometer Jahresfahrleistung im Pkw aufweisen, und
- die in einem peripheren Gebiet leben (also weniger ÖV-Angebot als Alternative verfügbar haben)
- und die wir im Folgenden als „Captives“ bezeichnen.

Zahlenmäßig umfasst diese Gruppe insgesamt 1,8% der österreichischen Haushalte. Darin sind 0,3% aus dem untersten Einkommensquartil und 1,5% aus dem zweitniedrigsten Einkommensquartil.

In Tabelle 9-15 sind – wieder für die Basisvariante B-5 – die Auswirkungen auf diese „Captives“ gesondert ausgewiesen. Es zeigt sich die für einzelne Haushalte deutlich stärkere Belastung. Im

untersten Einkommensquartil etwa ist der durchschnittliche Wohlfahrtsverlust im Konsum 0,56%; bei getrennter Betrachtung der Captives für diese allerdings 6,1%, für die Restgruppe des untersten Einkommensquartils dann im Schnitt 0,5%. Im zweitniedrigsten Einkommensquartil sind es statt den ursprünglichen 1,4% Wohlfahrtsverlust im Konsum nunmehr für die Captives 3,6%.

Tabelle 9-15: Wirkungen auf stark betroffene Haushalte („Captives“)

	Variante B-5			Sensitivitätsanalyse		
	Pkw Ausgaben	ÖV	Wohlfahrts- Veränderung (Konsum)	Berücksichtigung der Captives		
				Pkw Ausgaben	ÖV	Wohlfahrts- Veränderung (Konsum)
Haushaltseinkommen						
< € 1.478	19,32%	8,60%	-0,56%	19,54%	8,70%	-0,49%
davon Captives*				12,05%	3,58%	-6,06%
< € 2.311	13,95%	6,12%	-1,41%	13,97%	6,21%	-1,26%
davon Captives*				12,81%	4,64%	-3,63%
< € 3.267	12,41%	5,42%	-1,46%	12,41%	5,42%	-1,46%
> € 3.267	13,52%	5,75%	-1,95%	13,52%	5,75%	-1,95%

* als Captives werden die dem jeweiligen Quartil zurechenbaren Pkw-Nutzer mit einer Fahrleistung über 15.000km/Jahr und einem Wohnort in einem peripheren Bezirk bezeichnet

9.4 Soziale Wirkungen

Wie bereits in Abschnitt 8.4 erwähnt, wurden die fünf Planungsvarianten dahingehend ausgewählt, dass sie sich jeweils nur in einem Merkmal unterscheiden. Anhand von Unterschieden zwischen den Planungsvarianten können die sozialen Wirkungen einzelner Rahmenbedingungen abgeschätzt werden. Auf eine Diskussion solcher Unterschiede wird an dieser Stelle aus Gründen der Übersichtlichkeit aber verzichtet.

Ebenfalls aus Gründen der Übersichtlichkeit werden nicht alle Ergebnisse der Befragung hier tabellarisch angeführt. Die detaillierten Ergebnisse zu Veränderungen in Wegeplanung und Lebensgestaltung und zur Begründung der wahrgenommenen Gerechtigkeit befinden sich im Anhang (siehe A.4).

Regionale Unterschiede zwischen Großstädten und zentralen Bezirken, wie sie im Folgenden diskutiert werden, sind bei Häufigkeitsdaten in der Regel nicht statistisch signifikant; das ist vor allem auf die geringe Stichprobengröße zurückzuführen. Häufigkeitsunterschiede zwischen Großstädten und zentralen Bezirken werden aber dennoch hier besprochen, um qualitative Rückschlüsse auf das Ziel der Stärkung des regionalen Zusammenhalts zu erlauben. Ausgenommen davon sind Mittelwerte auf Ratingskalen, die für BewohnerInnen peripherer Bezirke (n=5) berichtet werden.

9.4.1 Wirkungen der Planungsvariante B-5

Bezüglich des Ziels „Erweiterung der persönlichen Mobilität“ ist diese Planungsvariante negativ zu beurteilen: Es wird angegeben, dass es zu Einschränkung des persönlichen Bewegungsraumes im Freizeitbereich kommen würde, andererseits geben ca. 40% der Befragten an, dass sie durch diese Planungsvariante nicht eingeschränkt werden würden. Die meisten Veränderungen werden bei der Wegeplanung angegeben bzw. im alltäglichen Dispositionsspielraum der befragten Personen. Veränderungen bei Lebensgestaltung und Pkw-Besitz, die für die befragten Personen eine massive Umstellung bedeuten würden, werden hingegen weniger häufig genannt.

Auch hinsichtlich der Stärkung des regionalen Zusammenhalts ist diese Planungsvariante negativ einzuschätzen. Bewohner/innen zentraler oder peripherer Bezirke fühlen sich eher vom nächsten Stadtzentrum abgeschnitten als Bewohner/innen von Großstädten. Bei den Lebensbereichen Arbeit/Ausbildung und Einkauf, in denen man nur über einen geringen Dispositionsspielraum verfügt, werden von Bewohner/innen zentraler Bezirke häufiger Einschränkungen genannt als von Personen aus Großstädten. Ebenso kommt es in zentralen Bezirken verstärkt zu einer Bildung von Wegeketten.

Die Stärkung der sozioökonomischen Fairness in dieser Planungsvariante ist ebenfalls negativ zu bewerten. In Bezug auf wahrgenommene Gerechtigkeit, horizontale und vertikale Equity, wird diese Variante von den befragten Personen als ungerecht empfunden.

Die detaillierten Ergebnisse sind wie folgt:

Tabelle 9-16: Relative Veränderungen im Modal Split bei Planungsvariante B-5

	Arbeits-/ Ausbildungsweg	Einkaufs-/ Erledigungsweg	Freizeitweg
MIV	-24,1%	-16,0%	-18,0%
ÖV	+15,6%	+4,0%	+11,0%
Rad	+7,3%	+5,0%	+5,0%
Fuß	+1,2%	+7,0%	+2,0%

Basis: n=100 bei Einkaufs-/Erledigungsweg und Freizeitweg, n=83 bei Arbeits-/Ausbildungsweg. Baseline: aktuelle Verkehrsmittelwahl der befragten Personen. Maximale Schwankungsbreiten +/- 9,8 % bzw. 10,7 %.

Beim Arbeits-/Ausbildungsweg äußern die befragten Personen eine höhere Bereitschaft, vom MIV auf ein anderes Verkehrsmittel umzusteigen als bei den anderen Wegtypen. Das kann darauf zurückgeführt werden, dass es sich bei Arbeits-/Ausbildungswegen im Gegensatz zu den anderen Wegtypen um geplante, nicht-spontane Fahrten handelt, die regelmäßig über eine definierte Strecke führen. Eine veränderte Verkehrsmittelwahl ist auf diesen Wegen mit geringeren Einschränkungen bei Bequemlichkeit und Flexibilität verbunden und wird dementsprechend eher vorgenommen.

Die relativen Veränderungen des Modal Split sind bei allen Wegtypen weitgehend unabhängig von der Region. Nur bei Freizeitwegen ist in zentralen Bezirken eine deutlich geringere Reduktion des Motorisierten Individualverkehrs als in Großstädten zu beobachten; dementsprechend nimmt dort der Anteil des öffentlichen Verkehrs am Modal Split weniger zu.

Tabelle 9-17: Einschätzung der Einschränkungen des persönlichen Bewegungsraumes bei Planungsvariante B-5

Lebensbereich	Häufigkeit	sonstige Einschränkungen	Häufigkeit
alle Lebensbereiche betroffen	3,2%	finanzielle Einschränkung	6,4%
Freizeit, Urlaube, Ausflüge	33,0%	Freiheit, Flexibilität, Spontanaktivitäten	11,7%
Einkauf	16,0%	keine Einschränkungen	39,4%
Arbeit/Ausbildung	10,6%		
Sozialkontakte (Freunde, Besuche bei Verwandten)	6,4%		

Basis: n=100. Maximale Schwankungsbreite +/- 9,6 %. Mehrfachantworten möglich. Die hier angeführten Kategorien wurden inhaltsanalytisch aus den offenen Antworten gebildet.

Vorrangig ist in Planungsvariante B-5 der Lebensbereich Freizeit betroffen. Beinahe 40% der befragten Personen geben jedoch an, dass sie bei dieser Planungsvariante in keinem Lebensbereich erheblich in ihrem persönlichen Bewegungsraum eingeschränkt werden würden.

Die Beeinträchtigung von Freiheit, Flexibilität und Spontanaktivitäten wird in Großstädten häufiger genannt. Die Lebensbereiche Einkauf und Arbeit/Ausbildung werden im Hinblick auf Beeinträchtigungen hingegen in zentralen Bezirken öfter angeführt. In zentralen Bezirken werden weiters häufiger keine Einschränkungen des Bewegungsraumes gesehen.

Tabelle 9-18: Gefühl des Abgeschnittenseins vom nächsten Stadtzentrum bei Planungsvariante B-5

gesamt	Großstädte	zentrale Bezirke	periphere Bezirke
3,7	4,3	2,9	2,8

Basis: n=100 für gesamt, n=56 für Großstädte, n=39 für zentrale Bezirke und n=5 für periphere Bezirke. Mittelwerte auf einer fünfstufigen Ratingskala. Je niedriger der Mittelwert, desto mehr fühlen sich die Personen abgeschnitten. Der Unterschied in der Einschätzung zwischen Großstädten und zentralen/peripheren Bezirken ist statistisch signifikant.

Tabelle 9-19: Einschätzung der Gerechtigkeit bei Planungsvariante B-5 laut Befragung

wahrgenommene Gerechtigkeit	horizontale Equity	vertikale Equity
4,0	3,8	4,2

Basis: n=100. Mittelwerte auf einer fünfstufigen Ratingskala. Je niedriger der Mittelwert, desto gerechter wird die Planungsvariante empfunden.

Die Planungsvariante B-5 wird als ungerecht empfunden; dabei wird nur wenig zwischen horizontaler und vertikaler Equity differenziert. Diese Beurteilung wird vor allem durch die Kosten, die den befragten Personen durch diese Planungsvariante entstehen würden (38,3%), und durch infrastrukturelle Benachteiligungen (28,7%) begründet. Jene Personen, welche die Planungsvariante gerecht finden, begründen ihre Einschätzung meistens mit einer nicht näher erläuterten Zahlungsbereitschaft für die Benützung des Straßennetzes (10,6%).

9.4.2 Wirkungen der Planungsvarianten A-5, B-5, C-5, C-10 und D-5 im Vergleich

Bezüglich aller drei sozialen Ziele (Erweiterung der persönlichen Mobilität, Stärkung des regionalen Zusammenhalts, Stärkung der sozioökonomischen Fairness) wurden Planungsvariante A-5 leicht negativ, die Planungsvarianten B-5, C-5 und D-5 negativ und die Planungsvariante C-10 stark negativ beurteilt.

Die geringen Veränderungen der Verkehrsmittelwahl in Planungsvariante A-5 können darauf zurückgeführt werden, dass typische regelmäßige Wege in den meisten Fällen kurz sind und nicht über das höherrangige Straßennetz führen. Die stärksten Verschiebungen weg vom Motorisierten Individualverkehr vor allem zum Öffentlichen Verkehr sind bei Planungsvariante C-10 zu beobachten.

Die relativen Veränderungen des Modal Split sind in Variante A-5 bei allen Wegtypen unabhängig von der Region. Bei den anderen Varianten wird auf Freizeitwegen in Großstädten häufiger ein Umstieg auf die öffentlichen Verkehrsmittel genannt als in zentralen Bezirken. Bei den Varianten C-5, C-10 und D-5 wird außerdem in zentralen Bezirken auf Einkaufs-/Erledigungswegen häufiger ein Wechsel vom Pkw auf die öffentlichen Verkehrsmittel angegeben als in Großstädten.

Tabelle 9-20: Relative Veränderungen im Modal Split bei den Planungsvarianten

Arbeits-/Ausbildungsweg	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
MIV	-13,3%	-24,1%	-31,4%	-39,8%	-33,8%
ÖV	+12,0%	+15,6%	+24,1%	+31,3%	+27,7%
Rad	+1,2%	+7,3%	+6,1%	+7,3%	+4,9%
Fuß	+0,0%	+1,2%	+1,2%	+1,2%	+1,2%
Einkaufs-/Erledigungsweg	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
MIV	-5,0%	-16,0%	-20,0%	-23,0%	-22,6%
ÖV	+1,0%	+4,0%	+9,0%	+10,0%	+10,1%
Rad	+0,0%	+5,0%	+5,0%	+5,0%	+5,1%
Fuß	+4,0%	+7,0%	+6,0%	+8,0%	+7,4%
Freizeitweg	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
MIV	-5,0%	-18,0%	-26,0%	-36,0%	-27,0%
ÖV	+2,0%	+11,0%	+17,0%	+26,0%	+21,0%
Rad	+3,0%	+5,0%	+7,0%	+8,0%	+6,0%
Fuß	+0,0%	+2,0%	+2,0%	+2,0%	+0,0%

Basis: n=100 bei Einkaufs-/Erledigungsweg und Freizeitweg, n=83 bei Arbeits-/Ausbildungsweg. Baseline: aktuelle Verkehrsmittelwahl der befragten Personen. Maximale Schwankungsbreiten +/- 9,8 % bzw. 10,8 %.

Veränderungen werden zum überwiegenden Teil bei der Wegeplanung genannt, wobei es in allen Planungsvarianten zu einer Reduktion der Pkw-Nutzung und einer vermehrten Wegekettenbildung kommt. Bei den Antwortalternativen "mit dem Pkw andere Routen fahren" und "manche Pkw-Fahrten

auf eine andere Tageszeit verlegen" zeigen die befragten Personen eine klare Reaktion auf das jeweils betroffene Straßennetz und eine eventuelle zeitliche Differenzierung der Gebühren. Veränderungen in der Lebensgestaltung, die über die alltägliche Wegeplanung hinausgehen, wie Verzicht auf den Pkw, Wechsel des Arbeits- oder Wohnorts etc., werden nur von wenigen Personen und vor allem bei Planungsvariante C-10 genannt. Die detaillierten Ergebnisse zu Veränderungen in Wegeplanung und Lebensgestaltung befinden sich im Anhang.

Mit Ausnahme von Planungsvariante A-5 bestehen dahingehend regionale Unterschiede, dass Personen aus Großstädten öfter den Verzicht auf den Pkw in Erwägung ziehen – vermutlich weil dort die öffentlichen Verkehrsmittel relativ gut ausgebaut sind. In Großstädten besteht auch eine höhere Akzeptanz für die Bildung von Fahrgemeinschaften. Einen Wechsel des Wohnortes nennen hingegen ausschließlich BewohnerInnen zentraler Bezirke.

Tabelle 9-21: Einschränkungen des persönlichen Bewegungsraumes bei den Planungsvarianten

Lebensbereich	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
alle Lebensbereiche betroffen	3,1%	3,2%	8,2%	15,6%	10,3%
Freizeit, Urlaube, Ausflüge	25,5%	33,0%	40,2%	50,0%	44,3%
Einkauf	5,1%	16,0%	13,4%	13,5%	14,4%
Arbeit/Ausbildung	8,2%	10,6%	9,3%	15,6%	12,4%
Sozialkontakte (Freunde, Besuche bei Verwandten)	7,1%	6,4%	6,2%	4,2%	6,2%
sonstige Einschränkungen	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
finanzielle Einschränkung	5,1%	6,4%	4,1%	6,3%	5,2%
Freiheit, Flexibilität, Spontanaktivitäten	5,1%	11,7%	16,5%	18,8%	16,5%
keine Einschränkungen	54,1%	39,4%	28,9%	10,4%	22,7%

Basis: n=100. Maximale Schwankungsbreite +/- 9,8 %. Mehrfachantworten möglich. Die hier angeführten Kategorien wurden inhaltsanalytisch aus den offenen Antworten gebildet.

Einschränkungen des persönlichen Bewegungsraumes werden vor allem in der Freizeit, bei Urlauben und Ausflügen gesehen. Dementsprechend sind auch Nennungen zu verzeichnen, die unter "Freiheit, Flexibilität, Spontanaktivitäten" zusammengefasst wurden; dieser Aspekt kommt vor allem bei Freizeitwegen zum Tragen. Interessant sind die relativ hohen Anteile an Personen, die explizit angeben, dass sie in keinen Lebensbereich erheblich in ihrem persönlichen Bewegungsraum eingeschränkt werden würden.

Bewohner/innen von zentralen Bezirken sehen nahezu konsistent über alle Planungsvarianten öfter als Großstädter Einschränkungen beim Lebensbereich Arbeit/Ausbildung und auch beim Lebensbereich Einkauf. Diese nennen als Einschränkungen häufiger "Freiheit, Flexibilität und Spontanaktivitäten". Es von Bewohner/innen zentraler Bezirke befürchtet, dass der persönliche Bewegungsraum in Lebensbereichen eingeschränkt wird, bei denen sie nur einen geringen Gestaltungsspielraum bei ihren alltäglichen Wegen haben.

Tabelle 9-22: Gefühl des Abgeschnittenseins vom nächsten Stadtzentrum bei den Planungsvarianten

	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
gesamt	4,1	3,7	3,5	3,3	3,6
Großstädte	4,6	4,3	4,1	4,0	4,1
zentrale Bezirke	3,4	2,9	2,8	2,5	3,0
periphere Bezirke	2,8	2,8	2,6	2,6	3,0

Basis: n=100 für gesamt, n=56 für Großstädte, n=39 für zentrale Bezirke und n=5 für periphere Bezirke. Mittelwerte auf einer fünfstufigen Ratingskala. Je niedriger der Mittelwert, desto mehr fühlen sich die Personen abgeschnitten. Unterschiede in der Einschätzung zwischen Großstädten und zentralen Bezirken sind bei allen Planungsvarianten statistisch signifikant, bei A-5 und B-5 sind auch Unterschiede zwischen Großstädten und peripheren Bezirken statistisch signifikant.

Die Unterschiede zwischen den Bewertungen nach Regionen sind größer als die Unterschiede zwischen den Gesamtbewertungen der fünf Planungsvarianten. Daraus kann geschlossen werden, dass das Gefühl, vom nächsten Stadtzentrum abgeschnitten zu sein, stärker von der Region abhängt, in welcher eine Person lebt, als von der Planungsvariante von Pkw-Road-Pricing.

Das Gefühl des Abgeschnittenseins ist in Planungsvariante A-5 am geringsten und nimmt zu Planungsvariante C-10 hin zu. Insgesamt beurteilen die befragten Personen den regionalen Zusammenhalt in allen Planungsvarianten neutral bis eher gut, was angesichts der Veränderungen bei Wegeplanung und Lebensgestaltung sowie der Einschränkungen des persönlichen Bewegungsraumes und den dort bestehenden regionalen Unterschieden überrascht. Gesamt geben die befragten Personen an, dass sie durch Pkw-Road-Pricing nicht massiv vom nächsten Stadtzentrum abgeschnitten werden würden, Personen aus zentralen oder peripheren Bezirken wären aber stärker betroffen.

Tabelle 9-23: Einschätzung der Gerechtigkeit bei den Planungsvarianten

	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
wahrgenommene Gerechtigkeit	3,6	4,0	4,4	4,8	4,2
horizontale Equity	3,6	3,8	4,2	4,6	4,1
vertikale Equity	4,3	4,2	4,2	4,3	3,8

Basis: n=100. Mittelwerte auf einer fünfstufigen Ratingskala. Je niedriger der Mittelwert, desto gerechter wird die Planungsvariante empfunden.

Alle Planungsvarianten werden als ungerecht empfunden. Es zeigt sich aber klar eine schlechtere Einschätzung der Gerechtigkeit und der horizontalen Equity (gerechte Bemessung der Gebührenhöhe nach den Kosten, die man als Autofahrer/in verursacht) von A-5 über B-5, D-5, C-5 bis hin zu C-10, einhergehend mit der zunehmenden Höhe der Gebühr.

Dieser Reihung folgt auch die Häufigkeit der Nennungen des vorrangigen Grundes für die ungerechte Wahrnehmung von Pkw-Road-Pricing, einer finanziellen Benachteiligung durch die entstehenden Kosten. Bei Planungsvariante C-10 führen mehr als zwei Drittel der befragten Personen diese Begründung an. Als weitere wichtige Gründe werden infrastrukturelle Benachteiligungen (z.B. von

Regionen mit schlechtem Angebot des öffentlichen Verkehrs) und die Benachteiligung einzelner Bevölkerungsgruppen (wie Pendler, ältere Leute) angeführt.

Eine Benachteiligung durch eine zeitliche Differenzierung der Gebühren, weil bestimmte Fahrten nicht zeitlich verschiebbar wären, wird häufig bei Planungsvariante C-5 gesehen; in dieser Planungsvariante wurde das Merkmal der zeitlichen Differenzierung erstmals vorgestellt. Eine ähnliche Tendenz, dass bestimmte Begründungen nur "im ersten Aufschrei" genannt wurden, zeigt sich auch bei dem Hinweis auf die hohe allgemeine Abgabenbelastung, der sich die befragten Personen bereits ausgesetzt sehen, welcher bei der Planungsvariante A-5 am häufigsten genannt wurde, obwohl in dieser Variante die geringsten Kosten für die Personen entstehen.

Die Wahrnehmung von Pkw-Road-Pricing als gerecht wird in erster Linie mit einer allgemeinen Zahlungsbereitschaft für die Straßenbenützung begründet. Falls diese Zahlungsbereitschaft näher erläutert wird, wird ein Beitrag zur Reduktion der Umweltbelastung und zur Straßenerhaltung genannt. Die detaillierten Ergebnisse zur Begründung der wahrgenommenen Gerechtigkeit befinden sich im Anhang.

Eine stärkere Förderung der öffentlichen Verkehrsmittel über die Einnahmenverwendung, wie sie in Planungsvariante D-5 vorgesehen ist, wird von den befragten Personen auf der Gerechtigkeitsdimension wertgeschätzt. Das zeigt sich in einer etwas besseren Einschätzung der vertikalen Equity (Verbesserung des Verkehrszuganges für Personen, die zurzeit benachteiligt sind) im Vergleich zu den anderen Planungsvarianten und der häufigen Nennung von "Gestaltung der Einnahmenverwendung" unter den Begründungen für die wahrgenommene Gerechtigkeit. Hinsichtlich der anderen sozialen Ziele bestehen hingegen kaum Unterschiede zwischen den Planungsvarianten C-5 und D-5.

9.4.3 Akzeptanz

Nachdem alle fünf Planungsvarianten beurteilt worden waren, wurden die befragten Personen aufgefordert, die von ihnen gewünschte Verwendung der Einnahmen aus Pkw-Road-Pricing anzugeben. Dabei waren von jeder Person 100% auf die drei Bereiche Straßeninfrastruktur, öffentlicher Verkehr und sozialer Ausgleich aufzuteilen.

Tabelle 9-24: Gewünschte Verteilung der Einnahmen

	Straßeninfrastruktur	öffentlicher Verkehr	sozialer Ausgleich
gewünschter Anteil	36,1%	37,5%	26,2%

Basis: n=99. Mittelwerte der genannten Prozentanteile. Die fehlenden 0,2 % kommen durch Rundungsfehler zustande.

Im Mittel orientieren sich die befragten Personen an der Drittel-Aufteilung, wie sie bei den Planungsvarianten A-5, B-5, C-5 und C-10 vorgegeben wurde. Die Möglichkeit einer stärkeren Gewichtung eines Bereiches, wie etwa des öffentlichen Verkehrs in Planungsvariante D-5, findet bei den befragten Personen keine Resonanz.

Die geringe mittlere Gewichtung des sozialen Ausgleichs kann damit erklärt werden, dass für die befragten Personen schwer vorstellbar war, was und wie viel eine Einnahmenverwendung in diesem Bereich bewirken könnte.

Am Ende des Interviews, als sich die befragten Personen mit allen Planungsvarianten intensiv auseinandergesetzt hatten, wurden sie gebeten, die Planungsvarianten dahingehend in eine Rangordnung zu bringen, wie sehr sie einer Einführung dieser Varianten zustimmen würden.

Tabelle 9-25: Gesamtbewertung der Planungsvarianten

	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
mittlerer Rangplatz	1,3	2,1	3,4	4,9	3,2

Basis: n=97.

Es ist eine klare Reihung nach den Kosten, die für die befragten Personen entstehen würden, und nach dem betroffenen Straßennetz zu erkennen. Die Planungsvariante A-5 wird von nahezu der gesamten Stichprobe als beste, die Planungsvariante C-10 hingegen als schlechteste Variante bewertet. Die veränderte Verteilung der Einnahmenverwendung in Planungsvariante D-5 führt nur zu einer geringfügig besseren Bewertung als C-5.

9.4.4 Partizipation

Von 59,0% der befragten Personen wird angegeben, dass sie immer bei Planungs- und Entscheidungsprozessen zu Veränderungen des Verkehrssystems mitbestimmen wollen; 32,0% wollen das zumindest manchmal tun. Keine Mitbestimmung wünschen 5,0%. Die verbleibenden 4,0% legen sich hinsichtlich ihrer Präferenz nicht fest.

Insgesamt besteht eine geringe Zufriedenheit mit den bestehenden Möglichkeiten, bei Verkehrsvorhaben mitbestimmen zu können (Mittelwert 4,3 auf einer fünfstufigen Ratingskala von 1 = sehr zufrieden bis 5 = sehr unzufrieden). Hinsichtlich der Form der Mitbestimmung bei der Einführung von Pkw-Road-Pricing äußern sich die befragten Personen wie folgt:

Tabelle 9-26: Präferenz von Formen der Mitbestimmung bei der Einführung von Pkw-Road-Pricing

informationsorientierte Maßnahmen	Häufigkeit	entscheidungsorientierte Maßnahmen	Häufigkeit
Informationssendungen in Radio und Fernsehen	64,8 %	Volksabstimmung über Gesetzesvorlage	90,1 %
Zusenden von Informationsbroschüren	48,4 %	Unterschriftenlisten, Volksbegehren	61,5 %
Informationsabend, bei dem ExpertInnen Fragen aus dem Publikum beantworten	33,0 %	runder Tisch, bei dem mit den politisch Verantwortlichen diskutiert wird	38,5 %
Informationen und Diskussionsformen im Internet	24,2 %		

Basis: n=85. Maximale Schwankungsbreite +/- 10,6 %. Mehrfachantworten möglich.

Vom Großteil der befragten Personen wird eine Volksabstimmung über eine Gesetzesvorlage genannt. Ebenfalls eine hohe Zustimmung erhalten Unterschriftenlisten oder Volksbegehren. Diese hohe Präferenz zeigt sich auch darin, dass 82,4% der befragten Personen angeben, bei einer Volksabstimmung über eine Gesetzesvorlage am ehesten das Ergebnis akzeptieren zu können.

Die vorgegebenen Formen der Mitbestimmung können in zwei Klassen unterteilt werden:

- informationsorientierte Maßnahmen, in denen über Ablauf, Nutzen und Auswirkungen von Pkw-Road-Pricing aufgeklärt wird, in denen die Bürger/innen aber lediglich passive ZuseherInnen und ZuhörerInnen sind und die somit nicht als Bürger/innen-Partizipation im engeren Sinne einer Mitbestimmung gelten können
- entscheidungsorientierte Maßnahmen, bei denen die Bürger/innen aktiv am Entscheidungsprozess teilnehmen und das Ergebnis mitbestimmen können

Es fällt auf, dass informationsorientierte Partizipationsformen häufig genannt werden. Das bedeutet aber nicht, dass Informationen alleine ausreichend sind, um Akzeptanz unter den BürgerInnen zu erreichen, sondern dass solche informationsorientierten Partizipationsformen in den meisten Fällen als unterstützende Maßnahmen neben der Durchführung einer Volksabstimmung gewünscht werden.

Vorschläge, wie andere Formen der Mitbestimmung gestaltet sein könnten, wurden nur vereinzelt genannt und werden daher hier nicht angeführt.

9.5 Zielkonflikte und Ergebnisse der Multikriteriellen Entscheidungsanalyse (MKE)

Die Ergebnisse aus den Modellen sowie der Befragung fließen in die projektbegleitend durchgeführte Multikriterielle Entscheidungsanalyse (MKE) ein. Mittels der MKE können Lösungen für komplexe Entscheidungsprobleme unter Einbeziehung der Stakeholder (Entscheidungsträger/innen, Betroffene, Experten) gefunden werden. Ausgangspunkt der MKE sind die im Projektteam und mit dem Expertenbeirat erarbeiteten Ziele und Zielindikatoren (siehe Kapitel 6). Die Wirkungen von Pkw-Road-Pricing als Ergebnisse aus dem Verkehrsmodell, dem ökonomischen Modell und der Befragung werden anhand der Veränderungen der Zielindikatoren in einer sogenannten Evaluierungsmatrix dargestellt. Mit Hilfe einer Aggregationsmethode (PROMETHEE⁶⁸) werden diese unterschiedlichen quantitativen und qualitativen Zielindikatoren in einem Gesamtergebnis für jede Planungsvariante dargestellt, woraus eine Reihung der Planungsvarianten resultiert. Bei dieser Reihung fließt die ebenfalls mit dem Expertenbeirat durchgeführte Gewichtung der Ziele mit ein (siehe Abschnitt 6.3). Durch die MKE können die vielfältigen Informationen aus den Wirkungsmodellen und der Befragung für die Entscheidungsträger zusammengefasst werden und diesen die Entscheidung für oder wider eine Planungsvariante erleichtern. Die MKE und die durchgeführten Sensitivitätsanalysen offenbaren, welche Planungsvarianten zu wählen sind, wenn unterschiedlichen Zielen unterschiedliche Bedeutung beigemessen wird.

Ergebnis der MKE

Die Planungsvariante C-10 ist nach der PROMETHEE II Methode die erstgereichte Alternative (siehe Abbildung 9-5). Sie stellt damit jene Variante dar, mit der die Ziele unter Berücksichtigung der Gewichtung des Expertenbeirats am besten erreicht werden. C-10 hat zwar die stärksten positiven

⁶⁸ PROMETHEE gehört zur Familie der sogenannten Outranking Methoden. Es werden alle Planungsvarianten untereinander bezüglich ihrer Wirkung auf die einzelnen Zielindikatoren verglichen. Ist eine Planungsvariante besser als die zweite in Bezug auf den Indikator x, dann wird diese zweite Alternative bevorzugt. Abhängig von der Intensität der Bevorzugung einer Planungsvariante gegenüber der anderen, werden den Planungsvarianten Werte zugeordnet (1: starke Präferenz; 0: Indifferenz) und zwar für jeden Vergleich (jede Planungsvariante mit jeder anderen für jeden Indikator). Die Summe dieser Werte gibt damit an, wie stark eine Planungsvariante über alle Indikatoren gegenüber einer anderen präferiert wird. Dadurch kann ein Gesamtranking erreicht werden. PROMETHEE I ist ein partielles Ranking, in dem Zielkonflikte als solche dargestellt und belassen werden, wodurch es zu Unvergleichbarkeiten zwischen Alternativen kommen kann. PROMETHEE II ist ein vollständiges Ranking, das keine Unvergleichbarkeiten erlaubt.

Wirkungen auf die Bereiche Verkehr und Umwelt, aber auch die stärksten negativen Wirkungen, vor allem im sozialen Bereich und bei einigen der wirtschaftlichen Ziele. An zweiter Stelle steht die Planungsvariante A-5. Die hinteren Plätze werden von den Varianten C-5, B-5 und BAU (Referenzszenario, Ist-Zustand 2000) eingenommen (detaillierte Ergebnisse finden sich im Anhang Abschnitt A.1).

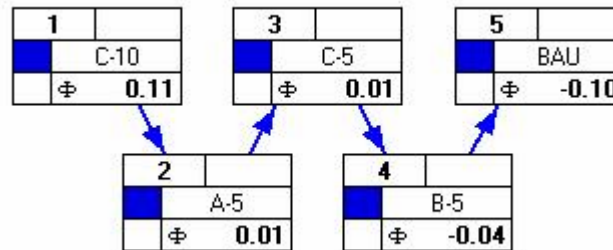


Abbildung 9-5: Reihung der Planungsvarianten nach PROMETHEE 2

Zielkonflikte

Während der Zielgewichtung und bei der Durchführung der MKE wurden Zielkonflikte zwischen den unterschiedlichen Wirkungsbereichen sichtbar. Generell kann gesagt werden, dass die Ziele in den Bereichen Verkehr und Umwelt umso besser erreicht werden, je größer die Gebührenhöhe und das gebührenpflichtige Netz in der Road-Pricing-Variante sind. Dies gilt für einige der sozialen Ziele, wie etwa der Stärkung der sozioökonomischen Fairness, nicht. Auch die wirtschaftlichen Ziele werden nicht in gleichem Maße von der unterschiedlichen Ausgestaltung der Planungsvarianten beeinflusst. Die Ziele „Senkung der Arbeitslosigkeit“ und „Generierung von Einnahmen“ werden durch eine Planungsvariante mit hoher Gebühr und hoher Netzabdeckung besser erreicht, als die Ziele „Erhöhung der regionalen Wohlfahrt“. Das BIP (in Kaufkraftparität), als ein Indikator für die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt, reduziert sich geringfügig bei allen Planungsvarianten gegenüber dem Referenzszenario. Je höher der Road-Pricing Satz bzw. je größer die Netzabdeckung ist, desto stärker ist dieser Rückgang. Der Internalisierungsgrad der externen Kosten steigt jedoch mit zunehmender Gebührenhöhe und Netzabdeckung.

Sensitivitätsanalysen

Mehrere Formen von Sensitivitätsanalysen wurden durchgeführt (für eine ausführliche Beschreibung siehe Anhang A.1). Dabei wurde die Zielgewichtung verändert, sodass jeweils die Ziele eines Wirkungsbereiches mehr als 50% der Gewichte bekommt. Die Veränderung der Reihungen der Planungsvarianten bei stärkerer Gewichtung der Ziele in den Bereichen Umwelt, Verkehr, Wirtschaft und soziales Gefüge sind in den Abbildungen 9-6 bis 9-9 dargestellt. Wie bereits bei den Zielkonflikten erwähnt, sind Planungsvarianten mit zunehmender Höhe der Gebühr und zunehmendem gebührenpflichtigen Netz eher dazu geeignet, zur Verringerung des Verkehrs und damit zur Verbesserung der Umweltqualität beizutragen. Liegen die Gewichte hauptsächlich auf den Zielen der Wirkungsbereiche Verkehr und Umwelt werden diese Planungsvarianten höher gereiht sein. Abbildung 9-6 und Abbildung 9-7 zeigen daher eine Favorisierung der Varianten C-10 und C-5, das BAU ist letztgereiht, die Varianten A-5 und B-5 liegen dazwischen. Verglichen mit der Analyse unter Berücksichtigung der Gewichtung des Expertenbeirats wird daher die Variante A-5 um einen bzw. zwei Plätze nach hinten gereiht.

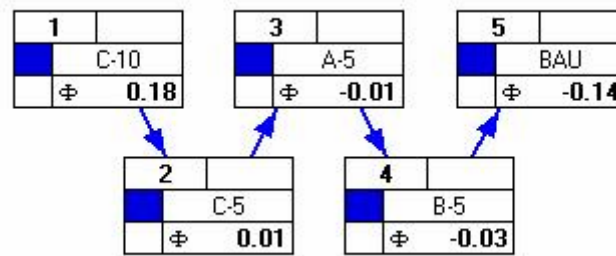


Abbildung 9-6: Hauptgewicht auf dem Bereich Umwelt

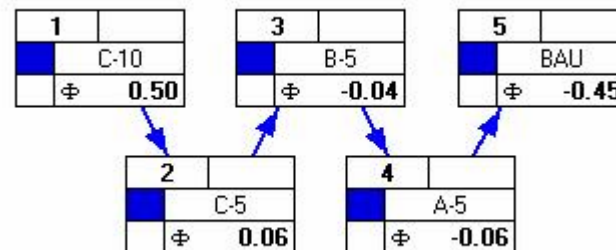


Abbildung 9-7: Hauptgewicht auf dem Bereich Mobilität

Abbildung 9-8 zeigt die Reihung bei stärkerer Gewichtung der Ziele des Wirkungsbereichs Wirtschaft. Erstgereicht ist Planungsvariante C-5, die Variante C-10 hat stärkere sowohl positive als auch negative Wirkungen auf die Wirtschaftsziele und liegt daher nur im „Mittelfeld“. A-5 ist letztgereicht.

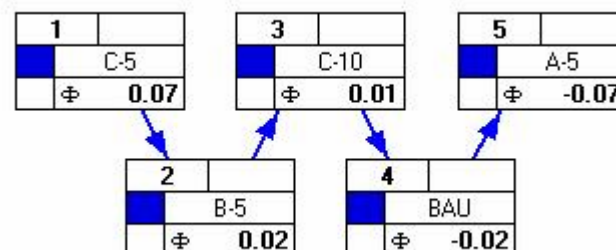


Abbildung 9-8: Hauptgewicht auf dem Bereich Wirtschaft

Wird der soziale Bereich stark gewichtet, dann ist das BAU (Referenzszenario vor Einführung von Road-Pricing) also die Nicht-Einführung von Road-Pricing am besten, da es durch Pkw-Road-Pricing laut Befragung zu negativen Wirkungen auf diesen Bereich kommen kann, welche mit der Höhe des Road-Pricing-Satzes und der Größe des Straßennetzes zunehmen.

Für ausführliche Ergebnisse zur Modellierung siehe Anhang A.1.

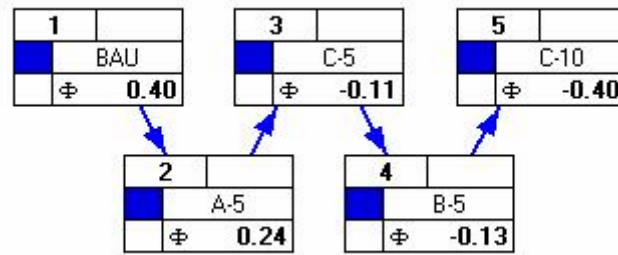


Abbildung 9-9: Hauptgewicht auf dem Bereich Soziales

10 Schlussfolgerungen zur Implementierung

Die Wirkungen von Pkw-Road-Pricing wurden anhand zahlreicher Kriterien mit Hilfe von verschiedenen Modellen an unterschiedlichen Planungsvarianten untersucht. Eine Reihung der Planungsvarianten anhand dieser Kriterien ist das Ergebnis der multikriteriellen Entscheidungsanalyse, die eine Experteneinschätzungen der Beiratsmitglieder, ausgedrückt in deren Zielgewichtung, widerspiegelt (siehe Anhang A.1). In diesem Kapitel muss jedoch aus folgenden Gründen von einer ausschließlichen Empfehlung für eine Variante abgesehen werden. Erstens hängt die Reihung der Planungsvarianten wesentlich von den Präferenzen der wertenden Experten ab und stellt somit eine von mehreren möglichen dar. Zweitens kann nicht die gesamte Bandbreite an Entscheidungsfaktoren, die sich bei Einführung von Pkw-Road-Pricing ergibt, in die Planungsvarianten einfließen, da Planungsvarianten mit einer zu großen Detailtiefe nicht mehr mit Hilfe der angeführten Modelle ausreichend differenziert bewertet werden können. Aus den Erfahrungen der einzelnen Modelle sowie deren Vernetzung untereinander können jedoch für die Implementierung wesentliche und sinnvolle Gestaltungskriterien sichtbar gemacht werden. Diese wesentlichen Bereiche werden im Folgenden zu Fragen zusammengefasst, in deren Beantwortung die Erkenntnisse und Ergebnisse dieser Studie einfließen.

Frage 1: Welche Wirkungen sind mit der Einführung von Pkw-Road-Pricing verbunden?

Pkw-Road-Pricing stellt ein verkehrspolitisches Instrument dar, das geeignet ist, den MIV zu reduzieren. Dies gilt unabhängig von einer zeitlichen Differenzierung der Tariffhöhe; bei entsprechender Gestaltung des Road-Pricing-Systems kann aber auch die Verkehrsleistung zu den Spitzenzeiten reduziert werden, zu denen es zu Staus und anderen erhöhten externen Kosten kommt. Eine Veränderung der Verkehrsleistung ist Ergebnis eines Reaktionsprozesses der einzelnen Verkehrsteilnehmer/innen, im Wesentlichen der Pkw-Nutzer/innen. Dazu gehören kurzfristige Änderungen des Verkehrsverhaltens mit dem (gewohnten) Verkehrsmittel Pkw (Änderung der Fahrtzeit, der Fahrtorganisation, Bildung von Wegekettten usw.) aber auch Änderungen der Verkehrsmittelwahl.⁶⁹ Wie stark ein Modal Shift in Richtung ÖV und anderen Alternativen (Fußverkehr, Radverkehr) erfolgt, hängt unter anderem davon ab, in welcher Höhe und wo der ÖV mit Einnahmen aus dem Pkw-Road-Pricing ausgebaut würde⁷⁰. Eine Reduktion des MIV durch Pkw-Road-Pricing führt zu einer Reduktion aller Schadstoffe aus dem Verkehr und somit auch der Treibhausgase (Beitrag zur Erfüllung des Kyoto-Abkommens) und jener Emissionen, die zu Atemwegserkrankungen und anderen Gesundheitsschäden beitragen. Zu jenen Faktoren, die die Gesundheit beeinträchtigen, gehört auch der Lärm, der durch Pkw-Road-Pricing zwar nicht messbar reduziert werden kann. Punktuell kann es allerdings zu einer Reduktion der Beeinträchtigungen durch Lärm und somit zu einer zusätzlichen Verbesserung der Lebensqualität kommen, von der alle durch Verkehr negativ Betroffenen profitieren können. Durch eine Reduktion der Verkehrsleistung des MIV kommt es auch zu einer Reduktion des Energieverbrauchs. Wesentlich ist auch die statistisch zu erwartende Verringerung von Unfällen durch den Verkehr und die damit verbundene oft langfristige Belastung für die Betroffenen sowie der finanziellen Belastungen der Sozialversicherungen.

⁶⁹ Siehe dazu Abschnitt 8.1.3

⁷⁰ Langfristige Änderungen des Verkehrsverhaltens werden u.a. beeinflusst von Faktoren wie die Änderungen des Angebots an ÖV oder von der Möglichkeit und der Flexibilität einen Wohn- oder Arbeitsortwechsel durchzuführen.

Frage 2: Worin bestehen die komparativen Vorteile gegenüber anderen Maßnahmen wie einer CO₂-Steuer oder einer Erhöhung der Mineralölsteuer?

Um das Verursacherprinzip im Verkehr umzusetzen und eine Reduktion der MIV-Verkehrsleistung zu erreichen, sollte ein verkehrspolitisches Instrumenten bei den gefahrenen Kilometern ansetzen. Aus diesem Grund besteht ein klarer Vorteil des Pkw-Road-Pricing⁷¹ gegenüber der derzeitigen Vignettenlösung, durch die ein Anreiz zu vermehrtem Fahren bei einmal bezahlter Vignette (flat-tax-System) gegeben ist. Die Mineralölsteuer ist nur indirekt über den Treibstoffverbrauch mit der Kilometerleistung verbunden, und wirkt eher als Anreiz dazu treibstoffarme Fahrzeuge zu entwickeln, ähnlich wie eine CO₂-Steuer, die eine Entwicklung von emissionsarmen Motoren bewirken könnte. Auch wenn diese Maßnahmen geeignet sind, eine Veränderung der Emissionen herbeizuführen, so wird damit nur ein Problembereich des Verkehrs abgedeckt. Pkw-Road-Pricing stellt hingegen einen umfassenderen Ansatz dar, der geeignet ist, neben einer Reduktion der Emissionen zu einer Beseitigung von Staus und Unfällen und zu einer Erhaltung und Erhöhung der Lebensqualität beizutragen.

Frage 3: Welche internationalen Erfahrungen mit Pkw-Road-Pricing Systemen gibt es bereits?

Internationale Erfahrungen liegen derzeit einerseits im Überland-Bereich, andererseits im urbanen Bereich vor. Im Überlandbereich ist es bisher ausschließlich das hochrangige Straßennetz, das für Pkw fahrleistungsabhängig bepreist wird. In Europa sind solche Systeme breit eingeführt, insbesondere in den romanischen Ländern, und dienen bisher primär vor allem der Finanzierung des Baus und der Erhaltung der Straßeninfrastruktur. Beispielsweise in Italien und Spanien, wie auch in Frankreich und Portugal, kommt Pkw-Road-Pricing auf einem Großteil der Autobahnen bzw. des höherrangigen Straßennetzes zur Anwendung. Ziel ist die Finanzierung, weshalb die Mauthöhe auch nicht von zeitbezogenen oder emissionsbezogenen Kriterien abhängt. Dabei werden jeweils ein manuelles und ein elektronisches System parallel betrieben.

Im urbanen Bereich ist Pkw-Road-Pricing weltweit bereits in einer großen Zahl an Städten verwirklicht. Als Vorreiter in Europa gelten Oslo (1990) und Trondheim (1991), international fand die Einführung in Singapur bereits 1975 statt, und wurde dort 1998 auf ein vollelektronisches System umgestellt. Ziele waren einerseits primär die Finanzierung der Straßeninfrastruktur (so etwa in den genannten norwegischen Städten), und andererseits – und dies jüngst in stark zunehmender Bedeutung – die Verringerung der Überlastung des städtischen Straßennetzes (Stau) und der mit dem MIV verbundenen negativen Umwelt- und Gesundheitswirkungen. Sofern eine signifikante Gebührenehöhe vorliegt, wurde auch das zweitgenannte Ziel erreicht (vgl. Abschnitt 4.1).

Jüngstes europäisches Beispiel ist die Einfahrtsmaut in der Londoner Innenstadt in Höhe von 5 Pfund (ca. € 7,5), die bereits während ihres ersten Jahres der Implementierung deutlich höheren Nutzen bewirkt hat als die Implementierungskosten betragen hatten, und beispielsweise zu einer Reduktion des motorisierten Individualverkehrs um ca. 30% geführt hat, mit allen positiven Folgen für die Flüssigkeit und Beschleunigung des Verkehrs (Reduktion der Zeitverzögerung um 30%) und der Umwelt und Gesundheit.

⁷¹ Road-Pricing bezeichnet die Einhebung von Straßenbenutzungsgebühren, die jedenfalls auf einer raumbezogenen Bemessungsgrundlage beruht (fahrwegabhängig: Anzahl der zurückgelegten Längeneinheiten, beispielsweise Kilometer)

Frage 4: Welche Straßen sollen vom Pkw-Road-Pricing System erfasst werden?

Um eine verursachergerechte Anlastung von Kosten möglichst nahe am Ort der Nutzung zu erzielen sowie Ausweichverkehre zu vermeiden, soll eine Festsetzung des gebührenpflichtigen Netzes auf das gesamte österreichische Straßennetz erfolgen. Zentral erscheint auch die Erzielung eines möglichst großen Lenkungseffekts. Bei einer Beschränkung der Gebührenpflicht auf das höherrangige Straßennetz ist mit einem hohen Ausmaß an Ausweichverkehr auf kostenfreie Routen zu rechnen (Ergebnisse der Befragung der vorliegenden Studie; siehe auch HERRY & SNIZEK, 1992). Das Wirkungsmodell Verkehr hat gezeigt, dass die Reduktion der MIV-Verkehrsleistung in den Bezirken außerhalb der Ballungsräume bei der Planungsvariante B-5 (gesamtes Straßennetz) gegenüber der Planungsvariante A-5 (höherrangiges Straßennetz) doppelt so hoch ist. Eine Gebührenpflicht auf allen Straßen hat somit den Vorteil, dass Ausweichverkehre und damit eine mögliche zusätzliche und verstärkte Belastung auf einzelnen Strecken unterbunden wird. Die genauen Abgrenzungen müssten jedoch in einer detaillierten Untersuchung unter Berücksichtigung rechtlicher und verkehrlicher Randbedingungen erfolgen. Berücksichtigt man die finanziellen Gesamtdeckungsgrade⁷² der einzelnen Straßentypen so zeigt sich, dass die Gemeindestraßen und Landesstraßen L deutlich geringere Gesamtkostendeckungsgrade aufweisen (18%) als das höherrangige Straßennetz (44%), zudem aber erweiterte Funktionen erfüllen müssen, wie die Bereitsstellung von Gehwegen, Radwegen, Schutzwegen usw.

Frage 5: Welche technologischen und organisatorischen Eigenschaften müsste ein großflächiges Pkw-Road-Pricing System haben?

Eine nahezu flächendeckende Erfassung des Straßennetzes erscheint ausschließlich mit einem satellitengestützten System möglich. Neben der Funktion als Erfassungsgerät könnten über das Boardgerät außerdem weitere Dienstleistungen wie Navigationshilfen, Routenoptimierung sowie aktuelle Verkehrsinformation angeboten werden.

Die Positionsbestimmung der Fahrzeuge erfolgt durch eine On-Board-Unit (OBU) mit Satellitennavigationsgerät, die zurückgelegte Wegstrecke wird aufgezeichnet und die aktuelle Gebührenhöhe berechnet und angezeigt. Diese wird an eine Verwaltungszentrale über Satelliten oder mit Hilfe des Mobilfunks UMTS übermittelt. Die Zahlung kann im Pre-Pay-Verfahren über die OBU (bzw über ein eigenes Konto) oder im Nachhinein (Post-Pay-Verfahren) abgewickelt werden.

Eventuellen Problemen bei der Kontrolle sollte mit einem Maßnahmenbündel begegnet werden. Dazu ist eine Kombination aus stationären und mobilen Kontrolleinheiten sinnvoll, wobei die Identifikation und das Abfragen kontrollrelevanter Daten über die Nahbereichskommunikations-schnittstelle DSRC erfolgt. Fahrzeuge mit ausgeschalteter oder fehlender OBU sollten zudem mit einem automatischen Identifikationssystem mit Videoanalyse kontrolliert werden können.

In der Studie wird davon ausgegangen, dass die technologischen Probleme des vorgeschlagenen Systems bis zu einer möglichen Einführung gelöst sein werden. Allerdings ist eine vollständige Ausstattung der Fahrzeuge mit Satellitennavigationsgeräten erforderlich.

⁷² Ergibt sich unter Berücksichtigung der Infrastrukturkosten, der externen Unfall- und Umweltkosten und der Gegenüberstellung dieser Kosten mit den Einnahmen (HERRY und SEDLACEK, 2003).

Frage 6: Welche Bemessungsgrundlagen für die Gebührenberechnung können berücksichtigt werden?

Von einem Pkw-Road-Pricing wären alle Kraftfahrzeuge bis zu einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t betroffen. Als Bemessungsgrundlage dient die Länge des zurückgelegten Fahrweges. Für die festgelegten Planungsvarianten wurde in den Ballungszentren zusätzlich eine Differenzierung der Gebühren nach der Zeit modelliert. Dabei kommt es zur Erhöhung der Straßenbenutzungsgebühr zu Zeiten, in denen das Straßennetz überlastet ist. Als Ballungszentren wurden die Stadtgebiete von Wien, St. Pölten, Linz, Salzburg, Graz, Klagenfurt, Innsbruck und Bregenz festgelegt. Dazu ist anzumerken, dass der Grund für die gewählte Abgrenzung in der schwierigen Datengrundlage liegt. Eine Ausweitung oder Einschränkung der zeitlichen Differenzierung von Gebühren auf besonders staugefährdete Bereiche wäre im Falle der Einführung von Pkw-Road-Pricing für jedes Ballungszentrum explizit zu untersuchen. Folgende Bemessungsgrundlagen können ergänzend einbezogen werden:

- Emissionsbezogene Bemessungsgrundlagen, wie beispielsweise Emissionsklasse des Motors.
- Fahrzeugeigenschaften, beispielsweise Motorleistung oder Art der Energiequelle des Motors.
- Insassenbezogene Bemessungsgrundlagen, wie beispielsweise der Besetzungsgrad.
- Sonstige Bemessungsgrundlagen, wie beispielsweise ein Bezug nach raumplanerischen Gesichtspunkten wie die Wirtschaftsstruktur einer Region.

Es ist jedoch darauf zu achten, dass eine Kombination mehrerer Bemessungsgrundlagen die Transparenz und Verständlichkeit für Nutzer erheblich einschränkt und daher wäre einer einfachen Gestaltung der Bemessungsgrundlagen der Vorzug zu geben.

Frage 7: Welche Pkw-Road-Pricing Varianten wurden in der vorliegenden Studie untersucht?

In der vorliegenden Studie wurden in Abstimmung mit dem Expertenbeirat Planungsvarianten festgelegt (siehe Kapitel 7). Gebührenggegenstand sind alle Fahrzeuge bis zu einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t. Als Bemessungsgrundlage dient die Länge des Fahrweges (in km) als Technologie für die Einhebung und Kontrolle wird ein autonomes satellitengestütztes System, herangezogen (siehe dazu Abschnitte 5.2.3 und 7.2). Es wird davon ausgegangen, dass es zu einer Abschaffung der Vignette kommt, alle anderen bereits bestehenden verkehrspolitischen Instrumente bleiben jedoch in der bisherigen Form bestehen. Die Einnahmen können in die drei Bereiche Straßeninfrastruktur, Ausbau des ÖV bzw. des NMIV und für sozialen Ausgleich verwendet werden. Die fünf untersuchten Planungsvarianten A-5, B-5, C-5, C-10 und D-5 unterschieden sich hinsichtlich der Gebührenhöhe, des gebührenpflichtigen Netzes, der zeitlichen Differenzierung der Gebühr sowie der Aufteilung der Einnahmen auf die drei genannten Bereiche. Planungsvariante A-5 umfasst Autobahnen, Schnellstraßen und Landesstraßen B, innerhalb der Ballungszentren ist das gesamte Straßennetz gebührenpflichtig (also auch inklusive Landesstraßen L und Gemeindestraßen). Die Gebührenhöhe beträgt 0,05 €/km und es gibt keine zeitliche Differenzierung. Die Variante B-5 entspricht der Variante A-5, allerdings sind hier alle Straßen inklusive Gemeindestraßen und Landesstraßen B gebührenpflichtig. Bei den Varianten C und D ist ebenfalls das gesamte Straßennetz gebührenpflichtig hinzu kommt noch eine zeit bzw. belastungsabhängige Erhöhung der Gebühr um plus 100% zu den Spitzenzeiten von 7-9 Uhr und 16-18 Uhr in den Ballungszentren. Alle Planungsvarianten außer der Variante D-5 sehen eine Verwendung der Einnahmen zu je einem Drittel

für die Bereiche Straßeninfrastruktur, ÖV-Ausbau und sozialer Ausgleich vor. Bei D-5 wird vermehrt auf den Ausbau des ÖV und sozialen Ausgleich gesetzt.

Frage 8: Wie unterscheiden sich die Wirkungen der untersuchten Pkw-Road-Pricing-Planungsvarianten?

Bei den verkehrlichen Auswirkungen ist Variante A-5 jene mit den geringsten Gesamtwirkungen. Vor allem in den zentralen und peripheren Bezirken ist mit Ausweichverkehren auf das niederrangige Netz zu rechnen, die Verkehrsverlagerung auf ÖV und NMIV ist als gering einzustufen. Für die Basisvariante B-5 beträgt die Reduktion der Gesamtfahrleistung für ganz Österreich -6,5 %, wobei die reduzierenden Wirkungen in den Städten und Ballungszentren deutlich höher ausfallen. Grund dafür ist das größere Alternativangebot. Die Anteile im ÖV erhöhen sich insgesamt um 6,3 %. Die Variante C-5 führt für Gesamtösterreich zu geringfügig stärkeren Reaktionen im Vergleich zur Basisvariante B-5, in den Städten in denen es eine zeitlich differenzierte und damit erhöhte Gebühr gibt, sind die Wirkungen allerdings größer. Die Variante C-10 führt zur stärksten Reduktion des MIV (14,3 % der Kfz-km).

Der Netto-Wohlfahrtsgewinn kann für die Variante A-5 mit zumindest € 270 Mio. quantifiziert werden, er steigt über die weiteren Varianten an bis auf zumindest € 640 Mio. für C-10.

Die wirtschaftliche Aktivität, gemessen an einem inflationsbereinigten BIP (in Kaufkraftparitäten) nimmt im Vergleich zur Situation vor Einführung des Pkw-Road-Pricing in den meisten Varianten leicht ab (sie kann aber steigen, wenn die Road-Pricing-Einnahmen z.B. zur Lohnnebenkostensenkung verwendet werden), gleichzeitig erhöht sich jedoch die Beschäftigung bei allen Varianten. Der Rückgang des BIP bzw. der Anstieg der Beschäftigung fällt mit zunehmender Größe des gebührenpflichtigen Straßennetzes und Erhöhung der Gebühr zu den Spitzenzeiten größer aus. Andererseits steigen die Nettoeinnahmen des Staates durch Pkw-Road-Pricing mit der Höhe des Pkw-Road-Pricing Satzes und somit stehen mehr Mittel für den ÖV-Ausbau, aber auch für die Erhaltung der Straßeninfrastruktur zur Verfügung, was die negativen Einkommenseffekte mildert. Darüber hinaus sind die Wirkungen auf die Umwelt, gemessen in Reduktionen der Emissionen und des Energieverbrauchs, umso positiver je stringenter das Pkw-Road-Pricing System ist. Die mittels der Befragung untersuchten Wirkungen hinsichtlich der drei sozialen Ziele (Erweiterung der persönlichen Mobilität, Stärkung des regionalen Zusammenhalts und Stärkung der sozioökonomischen Fairness) wurde die Planungsvariante A-5 leicht negativ, Planungsvarianten B-5, C-5 und D-5 negativ und C-10 stark negativ beurteilt.

Frage 9: Welche Verteilungswirkungen sind mit Pkw-Road-Pricing verbunden?

Um abzuschätzen, ob bei der Einführung von Pkw-Road-Pricing mit Änderungen der Gleichheit im Zugang bzw. in der Betroffenheit durch die Pkw-Road-Pricing Gebühren gerechnet werden muss, wurde in der ökonomischen Analyse eine Differenzierung nach Einkommensgruppen vorgenommen. Das erstaunliche Ergebnis ist, dass Pkw-Road-Pricing progressiv (mit dem Haushaltseinkommen) wirkt, was im Wesentlichen mit der mit dem Einkommen wachsenden Verkehrsleistung, insbesondere der Pkw Verkehrsleistung, erklärt werden kann. Demzufolge trifft Pkw-Road-Pricing nicht die einkommensschwächste Gruppe. Korrekterweise muss jedoch festgehalten werden, dass in diese Gruppe nicht notwendigerweise die am stärksten betroffenen Haushalte fallen, da der Anteil der Single-Haushalte ohne Pkw in dieser Gruppe sehr hoch ist. Eine durch weitere Untersuchungen noch zu validierende Schlussfolgerung wäre daher, ob nicht eher die mittleren Haushalte (in den mehrere Personen, insbesondere auch Kinder, leben) die am stärksten (negativ) betroffenen wären.

Frage 10: Mit welchen Zielkonflikten ist bei einer Einführung von Pkw-Road-Pricing zu rechnen?

Pkw-Road-Pricing soll einen Beitrag zur Verwirklichung einer auf Dauer tragbaren Mobilität von Personen und Gütern leisten. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen zahlreiche Unterziele in verschiedenen Wirkungsbereichen (Wirtschaft, Verkehr, Umwelt und Soziales) erreicht werden. Zwischen diesen Bereichen gibt es Wechselwirkungen, wie Konflikte (trade offs) und Synergien. Im Rahmen eines Workshops zusammen mit dem Expertenbeirat wurden sowohl direkte Ziele des Pkw-Road-Pricing definiert (etwa die Gewährleistung einer Mindestqualität des Verkehrsablaufs, Erhaltung und Erhöhung der Lebensqualität und Gesundheit oder die Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrt) als auch operative Ziele, also jene Ziele, die sich erst mit der Einführung des Pkw-Road-Pricing ergeben (etwa die Gewährleistung der Akzeptanz und Transparenz, die nachhaltige Verwendung der Einnahmen oder die technische und organisatorische Optimierung des Pkw-Road-Pricing Systems).

Generell kann gesagt werden, dass die Ziele in den Bereichen Verkehr und Umwelt umso besser erreicht werden, je größer die Gebührenhöhe und das gebührenpflichtige Netz in der Road-Pricing-Variante ist. Dies gilt jedoch nicht für alle sozialen Ziele wie etwa der Stärkung der sozioökonomischen Fairness. Auch die wirtschaftlichen Ziele werden nicht in gleichem Maße von der unterschiedlichen Ausgestaltung der Planungsvarianten beeinflusst. Die Ziele „Senkung der Arbeitslosigkeit“ und „Generierung von Einnahmen“ werden durch eine Planungsvariante mit hoher Gebühr und hoher Netzabdeckung besser erreicht, als die Ziele „Erhöhung der regionalen Wohlfahrt“. Das BIP (in Kaufkraftparität) reduziert sich geringfügig bei allen Planungsvarianten gegenüber dem Referenzszenario (Status quo ohne Einführung von Road-Pricing). Der Internalisierungsgrad der externen Kosten steigt jedoch mit zunehmender Gebührenhöhe und Netzabdeckung.

Eine Möglichkeit, um diese Zielkonflikte möglichst gering zu halten, wäre beispielsweise bei Einführung von Pkw-Road-Pricing mit hohen Tarifen und zeitlicher Differenzierung, begleitende Maßnahmen zu setzen, die die negativen Wirkungen im sozialen Bereich kompensieren.

Frage 11: Wie kann die Akzeptanz und die Transparenz bei der Einführung von Pkw-Road-Pricing erhöht werden?

In der Befragung hat sich eine ablehnende und sehr emotionale Haltung der befragten Personen gegen alle Pkw-Road-Pricing Varianten gezeigt. Diesen Bedenken könnte mit Informationsmaßnahmen begegnet werden, um vor der Einführung von Pkw-Road-Pricing die gesellschaftspolitischen Absichten und individuellen Nutzenaspekte dieser Maßnahme darzustellen. Zentral ist dabei eine glaubwürdige und nachvollziehbare Vermittlung der Einnahmenverwendung. Durch die Gestaltung der Einnahmenverwendung die Akzeptanz von Pkw-Road-Pricing zu fördern, wird durch eine mögliche zeitliche Distanz zwischen der Einführung dieser Maßnahme und dem Ausbau attraktiver Verkehrsalternativen erschwert. Letztendlich ergibt sich aus der Befragung, dass Pkw-Road-Pricing am ehesten nach einer positiven Volksabstimmung über eine Gesetzesvorlage akzeptiert werden würde.

Frage 12: Für welchen Zweck sollen die Einnahmen verwendet werden?

Die Einnahmen sollen zunächst einmal dazu dienen, die Kosten des Pkw-Road-Pricing Systems zu decken (bei bestehenden Systemen rund 10-15% der Einnahmen). Sind diese Kosten gedeckt, können die Nettoeinnahmen für andere Zwecke verwendet werden, wobei diese im Folgenden den drei Überbegriffen Straßeninfrastruktur, Ausbau des Öffentlichen Verkehrs und sozialer Ausgleich

zugeordnet werden. Ein wesentlicher Beitrag dazu, die Akzeptanz von Road-Pricing-Systemen zu erhöhen, ist die Zweckbindung der Einnahmen vor Einführung.

Dem Neubau von Straßen wird unter dem Aspekt des Lückenschlusses des österreichischem Straßennetzes zugestimmt, zentraler erscheint jedoch die Verwendung der Einnahmen für die Finanzierung der Instandhaltung und Erneuerung vor allem der niederrangigen Straßen, sowie jene Maßnahmen die zu einer Erhöhung der straßenseitigen Verkehrssicherheit und einer Minderung der Verkehrsbelastungen beitragen, wie die Errichtung von Fußgängerzonen, Radwegen, Lärmschutzwänden, Schutzwegen oder Verkehrsinseln.

Pkw-Road-Pricing kann nur dann zu einem Umstieg vom MIV zu alternativen Verkehrsmitteln führen, wenn ernstzunehmende Alternativen bestehen. Dies gilt in besonderem Maße für ländliche und Stadt-Umland-Regionen, für die ein Ausbau des ÖV in Form von neuen Streckenführungen oder kürzeren Zeitintervallen vorgeschlagen wird. Ein Ausbau der Kapazitäten ist auch in städtischen Regionen notwendig, wenn Engpässe aufgrund des Umstiegs auf den ÖV auftreten. Dies ist besonders zu Spitzenzeiten wahrscheinlich, zu denen gegenwärtig bereits Engpässe im ÖV bestehen. Weitere wesentliche Maßnahmen, die zu einer Attraktivierung des ÖV zählen und durch Einnahmen des Road-Pricing finanziert werden sollen, sind die Verbesserung der Betriebs- und Bedienungsqualität im ÖV, beispielsweise durch Fahrgastinformationssysteme, Sauberkeit und Pünktlichkeit von ÖV-Fahrzeugen, Chipfahrkarten, Niederflrbusse und -straßenbahnen oder auch durch andere Formen des ÖV wie Anrufsammeltaxi oder Nachtbusse.

Durch die Verwendung der Einnahmen kann für horizontale und vertikale Gerechtigkeit gesorgt werden, um die kurzfristig notwendige Anpassung an die geänderten Rahmenbedingungen zu erleichtern (Veränderung des Verkehrsverhaltens und damit verbundener Kosten). Eine Rück- und Umverteilung könnte in Form einer Senkung allgemeiner Steuern oder direkter Rückerstattung als Betragsauszahlung an die gesamte Gruppe oder einen bestimmten Teil der Gruppe der Pkw-Nutzer erfolgen. Damit eine Rückerstattung der Einnahmen an die betroffenen Verkehrsteilnehmer die Lenkungseffekte des Pkw-Road-Pricing nicht aufhebt, sollte jedoch darauf geachtet werden, dass die Unterstützung lediglich eine vorübergehende Maßnahme darstellt und die Rückverteilung keinesfalls ausschließlich fahrleistungsabhängig erfolgt - ansonsten würde das Ziel der Kostenwahrheit im Verkehr verfehlt werden.

Aus theoretischer Sicht (vgl. z.B. VIEGAS, 2001 und GOODWIN, 2003) steigt die Akzeptanz eines Road-Pricing-Systems, wenn die Einnahmen für den ÖV-Ausbau und den sozialen Ausgleich verwendet werden. In der im Rahmen dieser Studie durchgeführten Befragung wurde die Planungsvariante D-5 (€ 0,05 Cent, Spitzenzeiten +100%, gesamtes Netz, vermehrter sozialer Ausgleich und ÖV-Ausbau) jedoch nur geringfügig besser bewertet als die Planungsvariante C-5 (identische Gebührengestaltung, jedoch Mittelverwendung zu je einem Drittel auf ÖV, Sozialen Ausgleich und Straßenausbau). Eine mögliche Erklärung liegt darin, dass die Zweckbindung in D-5 von den befragten Haushalten als zu vage empfunden wurden (während „Straßenausbau“ von jedem und jeder nachvollzogen werden kann). Als weitere Begründung kann angeführt werden, dass nur Personen, die ständig über einen Pkw verfügen, in der Befragung berücksichtigt wurden.

Zu berücksichtigen ist noch die Wirkungskette zwischen der Höhe der Einnahmen und der Veränderung der Verkehrsleistung. Mit steigender Gebührenhöhe steigen auch die Einnahmen aus Pkw-Road-Pricing und damit die Mittel die zur Verwendung zur Verfügung stehen, allerdings wird dadurch auch der MIV reduziert, was die Einnahmen wiederum schmälert und die Möglichkeiten der Einnahmenverwendung reduziert (vgl. GOODWIN, 2003)

Frage 13: Welche rechtlichen Rahmenbedingungen sind zu berücksichtigen, wo muss es eventuell Änderungen der gesetzlichen Bestimmungen geben?

Das europäische Regelwerk (Richtlinie 1999/62/EG) legt zurzeit lediglich für Lkw über 12t genauere Vorschriften über Mauten fest, wie beispielsweise die Höhe der eingehobenen Gebühren, die Mittelverwendung oder den Ort der Einhebung. Dies gilt auch für die neue Wegekostenrichtlinie, welche sich zurzeit im Vorschlagsstadium befindet (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2003b). Somit wird den Mitgliedstaaten Gestaltungsfreiheit für ein mögliches Pkw-Road-Pricing System eingeräumt, sofern es den allgemeinen Grundsätzen der Union, wie beispielsweise dem Prinzip der „Nicht-Diskriminierung“ nicht zuwider läuft. Ferner wird von Seiten der Union die Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten angeregt um die Kompatibilität der Systeme sicherzustellen was in erster Linie bei der Auswahl des technologischen Systems relevant sein könnte.

Was die gesetzlichen Rahmenbedingungen in Österreich betrifft wäre neben der mit der Implementierung einhergehenden gesetzlichen Festschreibung der allgemeinen Rahmenbedingungen eines Pkw-Road-Pricing Systems (gebührenpflichtige Strecken, gebührenpflichtige Fahrzeuge, Höhe der Gebühren, Kontroll- und Sanktionsmechanismen etc.), in erster Linie die Mittelverwendung ein zu klärender Punkt. Zurzeit kommt der ASFINAG durch das an sie übertragene Fruchtgenussrecht das Recht zur Einhebung von Maut- und Benutzungsgebühren zu (§ 6 ASFINAG-Ermächtigungsgesetz 1997). Zu regeln ist, in wiefern unter diesen Bedingungen eine Einnahmenverwendung jenseits der Aufgabengebiete der ASFINAG (Finanzierung, Bau und Erhaltung des österreichischen Autobahnen und Schnellstraßennetzes) möglich sein soll und es einer Änderung der gesetzlichen Rahmenbedingungen bedarf um Teile der (Netto)Einnahmen auch für Bereiche wie „Ausbau des öffentlichen Verkehrs“ oder des „sozialen Ausgleichs“ verwenden zu können (zu Näherem siehe Frage 12).

Was die Vereinbarkeit mit der österreichischen Datenschutzgesetzgebung anbelangt, so ist sicherzustellen, dass nur die für einen ordnungsgemäßen Betrieb notwendigen Daten erfasst und diese nach ordnungsgemäßer Bezahlung gelöscht werden. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Daten nicht über den Zweck ihrer Anwendung hinausgehen (§6 Abs 1 Z 3 DSG2000) und nur solange aufbewahrt (gespeichert) werden "als dies für die Erreichung der Zwecke, für die sie ermittelt wurden, erforderlich ist" (§6 Abs. 1 Z 5 DSG2000). Sofern zudem die eingesetzten Maschinen und Datenträger in der Verwaltungszentrale gegen unbefugte Einsicht abgesichert sind und in Anbetracht dessen, dass es sich um einen Auftraggeber des öffentlichen Bereichs im Sinne des DSG 2000 § 5 Abs. 2; § 8 Abs. 3 Z 1 handelt, ist die Vereinbarkeit mit der österreichischen Datenschutzgesetzgebung gemäß § 6 Abs. 1 Z 2 und 3 DSG 2000; §7 Abs. 1 DSG 2000, §14 Abs. 1 und Abs. 2 Z 5 und 6 DSG 2000 gewährleistet.

Frage 14: Welche weiteren Forschungsfelder für eine tiefergehende Analyse haben die Erfahrungen in diesem Projekt gezeigt?

Bei der Modellierung der *verkehrlichen Wirkungen* wurden insbesondere zwei Problembereiche augenfällig:

- Einerseits fehlt national und international die Erfahrung mit flächendeckenden Pkw-Road-Pricing Systemen und dementsprechend dürftig ist die Literatur. Die Ermittlung der Wirkungen konnte in diesem Projekt auf Grund der zur Verfügung stehenden Mittel nur auf einer sehr hohen Aggregationsstufe erfolgen. Für die Einführung eines so erheblichen Eingriffes in das Kostengefüge Verkehr wäre eine genauere und stärker räumlich differenzierte Modellierung der Wirkungen wünschenswert.

- Andererseits wäre für die Modellierung von Verhaltensänderungen eine ausreichend repräsentative Datengrundlage essenziell. Da die letzte österreichweite Befragung zum Verkehrsverhalten aus dem Jahr 1995 stammt, besteht hier akuter Handlungsbedarf.

In der *ökonomischen Modellierung* bleiben folgende Punkte offen:

- Im ökonomischen Modell ASPIT fehlt derzeit die räumliche Differenzierung. Der Raumbezug ist aber zentral, wenn neben der Wirkung auf unterschiedliche Einkommensgruppen auch die Wirkung beispielsweise nach dem Wohnort (städtischen, zentrale und periphere Bezirke) unterschieden wird.
- Weiters konnten die langfristigen Wirkungen von Infrastrukturinvestitionen und des ÖV-Ausbaus (Aufbau von Kapitalstock) nicht modelliert werden. In der derzeitigen Modellierung führt die Mittelverwendung lediglich zu einer Erhöhung der Nachfrage in jenen Sektoren, die für den ÖV bzw. die Instandhaltung der Straßeninfrastruktur relevant sind (Bausektor, nicht marktmäßige Güter usw.)

Folgende Bereiche bedürfen einer weiteren/tiefergehenden *Befragung*:

- Um fundiertere Aussagen über die Auswirkungen auf soziale Ziele treffen zu können, ist eine Untersuchung an einer größeren Stichprobe erforderlich; einerseits um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Ergebnisse zu erhöhen, andererseits um die sozialen Auswirkungen nach Bevölkerungsgruppen differenziert betrachten zu können.
- Es ist eine breitere Perspektive auf die interessierenden Fragestellungen zu empfehlen: So könnten die Ziele der Erweiterung der persönlichen Grundmobilität und der Stärkung des regionalen Zusammenhalts auf den Themenbereich Lebensqualität und Lebensgestaltung ausgeweitet werden, nachdem sich in der Befragung bereits deutliche Auswirkungen und regionale Unterschiede auf verschiedene Lebensbereiche und Veränderungen der Lebensgestaltung, wie z.B. Wechsel des Wohnortes gezeigt haben. Durch die Einschränkung auf ausgewählte soziale Ziele, wie es hier erfolgt ist, werden lediglich Ausschnitte des alltäglichen Lebenszusammenhanges der befragten Personen betrachtet.
- Akzeptanz und Partizipation konnten hier lediglich als Nebenfragestellungen behandelt werden, um erste Hinweise für Folgeuntersuchungen zu gewinnen. Diese Fragestellungen sind unbedingt durch eine tiefere und umsetzungsorientierte Analyse weiter zu verfolgen, die auf nationale Besonderheiten und Besonderheiten von Pkw-Road-Pricing Rücksicht nimmt.

Literaturverzeichnis

- ABERLE, Gerd (2000), Transportwirtschaft, R. Oldenbourg Verlag, München.
- AISCAT (2001), Autostrade in cifre 2001,
<http://www.aiscat.it/downloads/AutostradaCifre72DPI2001.pdf> (05.03.2003)
- AISCAT (2003), Information about tolled motorways in Italy,
http://www.aiscat.it/InAutostrada/en/informazioni/index_lilla.htm (05.03.2003)
- APPEL, Kristian (2001), CESARE II STUDY, Presentation at the 25th Meeting of the CARDME Steering Committee, Brussels, 19th December 2001,
http://www.vtt.fi/rte/projects/fits/EU_seminaari/CESARE.pdf (05.03.2003)
- ARBEITERKAMMER ÖSTERREICH (1994), Road Pricing- Möglichkeiten zur leistungsunabhängigen Wegekostenanlastung, AK, Wien.
- ARBÖ (2003), ARBÖ – Reise – Mautgebühren – Spanien,
http://www.arboe.or.at/reise/mautgebuehren/maut_e_p.html (05.03.2003)
- ARDFFA (1999), Information on the ARDFFA SR91 Project
<http://gridlock.calpoly.edu/sr91/sr91info/sr91info.htm> (05.03.2003)
- ASECAP (2000), In Europe, towards the future. Brochure of the ASECAP 2000,
http://www.asecap.com/pdf_files/BROCHURE.PDF (05.03.2003)
- ASECAP (2003a), Detailed statistics and info on Spain, http://www.asecap.com/english/x-stats_spain.htm#toll (05.03.2003)
- ASECAP (2003b), Detailed statistics and info on Italy, http://www.asecap.com/english/x-stats_italy.htm (05.03.2003)
- ASECAP (2003c), Statistics on Austria, http://www.asecap.com/english/mem_stats_austria.htm (05.03.2003)
- ASECAP (2003d), Detailed statistics and info on France, http://www.asecap.com/english/x-stats_france.htm (05.03.2003)
- ASFA (2001), Key figures 2001, <http://www.autoroutes.fr/upload/institutionnelle/chiffrefr.pdf> (05.03.2003)
- ASFA (2002), Tarifs 2002, <http://www.autoroutes.fr/upload/pratique/tarif2002.pdf> (05.03.2003)
- ASFA (2003), Classification of vehicles,
http://www.autoroutes.fr/voyage/pratique_classification.php?lng=2 (05.03.2003)
- ASFINAG-Ermächtigungsgesetz (1997), Bundesgesetz über die Einbringung der Anteilsrechte des Bundes an den Bundesstraßengesellschaften in die Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft und der Einräumung des Rechts der Fruchtnießung zugunsten dieser Gesellschaft, idF BGBl. I Nr. 50/2002, Bundesministerium für Finanzen, Wien 2002.
- ASFINAG (2003), Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft, Lkw-Maut, Kontrolleinrichtungen und Enforcement,
http://www.asfinag.at/maut/lkwmaut/default_enforcement.htm (17.03.2003)
- ASFINAG (2003), Videomaut, <http://www.asfinag.at/maut/videomaut.htm> (05.03.2003)

- ASFINAG/ASG/ÖSAG (2002), Mautordnung für alle Mautstrecken am österreichischen Autobahnen- und Schnellstraßennetz: A9, A10, A11, A13, S16, freigegeben durch das BMVIT (GZ.BMVIT 323.500/91-I/K2/02), Wien 2002
- AUTOSTRAD (2003): Autostrade S.p.A., http://www.autostrade.it/pagine_1/english/e-ped1.html (13.03.2003)
- BELTON, V. and STEWART, T. J. (2002). Multiple Criteria Decision Analysis. Boston, Dordrecht, London: Kluwer Academic Publishers.
- BERECHMAN, J. (2002), Transport investment and economic development: Is there a link?, in: ECMT (Hrsg.), Transport and Economic Development, Round Table, 119, Paris.
- BMLFUW (2001), Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, UVP-Handbuch Verkehr, Wien.
- BMUJF (1997), Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Umweltbilanz Verkehr in Österreich 1950-1996, Wien.
- BMLFUW (2004), Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Umweltbilanz Verkehr in Österreich 1950-2001, in Ausarbeitung.
- BMVBW (2003a), Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Fakten zur LKW-Maut, <http://www.bmvbw.de/LKW-Maut-.720.htm> (18.03.2003)
- BMVBW (2003b), Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Einführung einer LKW-Maut in Deutschland, <http://www.bmvbw.de/Anlage14014/In-Kuerze-LKW-Maut.pdf> (18.03.2003)
- BONNAFOUS, Alain (2003), Assessing our expertise, in: ECMT (ed.), Fifty Years of Transport Policy, European Conference of Ministers of Transport: Paris: 33-40.
- BUNDESAMT für RAUMENTWICKLUNG (ARE), Fair und effizient, Die leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe (LSVA) in der Schweiz, Bern 2002, <http://www.lsva.ch/d> (6.7.2004).
- BUNDESSTRASSEN-MAUTGESETZ (2002), Bundesgesetz über die Mauteinhebung auf Bundesstraßen, BGBl I Nr. 109/2002, Bundesministerium für Finanzen Wien 16. Juli 2002.
- BRANS, J.P., MARESCHAL, B. (1990). The PROMETHEE Methods for MCDM; the PROMCALC, GAIA and Bankadvisor Software, in: C.A. Bana e Costa (Ed.), Readings in Multiple Criteria Decision Aid, Berlin: Springer Verlag, 216-252.
- BRODMANN, Urs, EBERLE, Armin, SPILLMAN, Werner (1999), Nachhaltigkeit des Verkehrs messen, Internationales Verkehrswesen 1+2/1999, 23-24.
- BOWERS, Chris, *Die Londoner Citymaut ist ein Erfolg*, VCÖ-Magazin 04/2004, Wien.
- CUPID CONSORTIUM (2002), Pricing Urban Transport, Newsletter issue No. 4, <http://www.transport-pricing.net/CUPID4.pdf> (05.03.2003)
- DSG-Datenschutzgesetz (1999), Bundesgesetz über den Schutz personenbezogener Daten BGBl. I Nr. 165/1999, Bundesministerium für Inneres, Wien 1.Jänner 2000.
- DE JONG, G., GUNN, H., WALKER, W. (2004), National and international freight transport models: An overview and ideas for future development, Transport Reviews 24 (1): 103-124.
- DE JONG, G. et al. (1999), TRACE-Elasticity Handbook: Elasticities for prototypical contexts (Deliverable 5), Costs of private road travel and their effects on demand, including short and

- long term elasticities, prepared for the European Commission, Directorate-General for Transport, Contract No: RO-97-SC.2035.
- DEPARTMENT OF TRANSPORT (2002), A Measure of Road Traffic Congestion in Enland: Method and 2000 baseline figures,
http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_transstats/documents/page/dft_transstats_021863.pdf
- DIX, Michele (2004), *Central London Congestion Charging*, Presentation on the ECMT-European Conference of Transport, Managing Transport Demand Through User Charges Experience to Date, London 23.1.2004, <http://www1.oecd.org/cem/topics/env/London04/Dix.pdf>
- DORA, Carlos, PHILLIPS, Magaret (2000), *Transport, Environment and Health*, WHO Regional Publications, European Series, No. 89, Wien.
- ECKEY, Hans-Friedrich, STOCK, Wilfried (2000), *Verkehrsökonomie*, Gabler Verlag, Wiesbaden.
- EURONET ENVIRONMENT PLANNING AND DEVELOPMENT & THE INTERNATIONAL COUNCIL OF LOCAL ENVIRONMENT INITIATIVES (ICLEI) (1996), *Toll Ring Oslo-Road-Pricing in an urban area*, <http://www.iclei.org/egpis/egpc-044.html> (05.03.2003)
- EURONET ENVIRONMENT PLANNING AND DEVELOPMENT & THE INTERNATIONAL COUNCIL OF LOCAL ENVIRONMENT INITIATIVES (ICLEI) (1998), *Traffic-efficient Trondheim*, <http://www3.iclei.org/egpis/egpc-154.html> (05.03.2003)
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (1998), *Weissbuch: Faire Preise für die Infrastrukturbenutzung: Ein abgestuftes Konzept für einen Gemeinschaftsrahmen für Verkehrs-Infrastrukturgebühren in der EU*, Brüssel.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2001), *Weissbuch: Die europäische Verkehrspolitik bis 2010: Weichenstellungen für die Zukunft*, Brüssel.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2003a) – Generaldirektion Energie und Verkehr (2003), *Galileo-Europäisches Satellitennavigationssystem*, http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/index_de.htm (17.03.2003)
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2003b), Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 1999/62/EG über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge. 23.7.2003, KOM(2003) 448 endgültig/2, Brüssel.
- EUROPÄISCHER GERICHTSHOF (2000), Kommission der Europäischen Gemeinschaften gegen Republik Österreich. Vertragsverletzung eines Mitgliedstaates – Richtlinie 93/89/EWG – Maut-Brennerautobahn-Diskriminierungsverbot-Vepflichtung, die Maut nach Maßgabe der Kosten des betreffenden Straßennetzes festzusetzen, Rechtssache C-205/98, Brüssel 26. September 2000.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT (2004), Bericht im Verfahren der Mitentscheidung (erste Lesung) über den Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 1999/62/EG über die Erhebung von Gebühren für die Benutzung bestimmter Verkehrswege durch schwere Nutzfahrzeuge, A5-0220/2004, endgültig, Strassburg.
- EUROPASS (2003), LKW-Mautsystem GmbH, *Go – Mautsystem für Lkw und Bus*, <http://www.go-maut.at/go/default.asp> (13.03.2003)

- EUROTOLL (1999), European research project for Toll effects and pricing strategies, Transport research – Fourth framework programme, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.
- FARMER, Karl (2001), Straßenbenutzungsgebühren: moderne Wegelagerei oder volkswirtschaftliche Notwendigkeit, in: *Wirtschaft und Ethik*, 12. Jahrgang, Nr.2.
- FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION (2001), Toll Facilities in the United States, Publication number: FHWA-PL-01-020, <http://www.fhwa.dot.gov>
- FIGUEIRA José und ROY Bernard (2002): Determining the weights of criteria in the ELECTRE type of methods with a revised Simos' procedure, *European Journal of Operational Research* 139, 317 – 326.
- GOPINATH, Menon (2002), *Travel Demand Management in Singapore-Why did it work*, *Asian Development Bank, Singapur*.
http://www.adb.org/Documents/Events/2002/RETA5937/Manila/downloads/tp_15B_menon.PDF
(05.03.2003)
- GOODWIN, P. B. (1989), The 'Rule of Three': A Possible Solution to the Problem of Competing Objectives for Road Pricing, *Traffic Engineering and Control*, October 1991.
- GOODWIN, P.B. (2003), Transport and Economic Growth: Which Interdependencies?, Vortrag am Internationalen Symposium der European Conference of Ministers of Transport, October 29-31, 2003, Budapest.
- GÜLLER, P., NEUENSCHWANDNER, R., RAPP, M., MAIBACH, M. (2000): Road-Pricing in der Schweiz. Akzeptanz und Machbarkeit möglicher Ansätze im Spiegel von Umfragen und internationaler Erfahrung. Report D11 des Schweizer Nationalen Forschungsprogramms 41 "Verkehr und Umwelt".
- HAU, Timothy D. (1992), Congestion charging Mechanism for Roads-An Evaluation of Current Practice, *Policy Research Working Papers - Transport Infrastructure and Urban Development*, Nr. 1071, The World Bank.
- HAU, Timothy D. (2000), *Transport for urban development in Hong*, *University of Hong Kong*, <http://www.unchs.org/unchs/english/transpor/hongkong.htm> (05.03.2003)
- HBS (2001), Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Forschungsgesellschaft für Straße- und Verkehrswesen (FGSV), Ausgabe 2001.
- HENSHER, David A., and Phil Goodwin (2004), Using values of travel time savings for toll roads: avoiding some common errors, *Transport Policy* 11/2 (April): 171-181.
- HERRY, Max (2001), *Barriers to Interurban Transport Pricing*, Paper presented at the IMPRINT-EUROPE Seminar "Key Requirements for Implementing Pricing Reform in Transport", Brussels, 21st – 23rd November 2001
- HERRY, Max (2002). Verkehr in Zahlen. Österreich, Ausgabe 2002. Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Abteilung K4.
- HERRY, Max (2004), *Transport Related Health Impacts – Cost and Benefits with a particular Focus on Children*, Synthesis Report (first draft), Inputpaper to Workshop IV, im Rahmen des UNECE – WHO Transport, Health and Environment Pan-European Programme (THE PEP), http://www.herry.at/the-pep/down/malta/Input-Paper_Malta_Synthesis-First-Draft.pdf .

- HERRY, Max, DIETER, Ulrike. (1995), *Voruntersuchungen zum Thema Maut in Österreich*, Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Straßenforschung Heft 439, Wien.
- HERRY, Max, RUSS, Martin, WOLF, Stefan. (2002), *Verkehr in Zahlen*, Wien, im Auftrag und herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- HERRY Max, SAMMER Gerd (1999), *Mobilitätserhebung österreichischer Haushalte*, Bundesverkehrswegeplan, Arbeitspaket A3-H2, Wien, im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Verkehr, Forschungsarbeiten aus dem Verkehrswesen, Band 87.
- HERRY, Max und SEDLACEK, Norbert (2003), *Österreichische Wegekostenrechnung für die Straße 2000*, Studie im Auftrag des BMVIT.
- HERRY, Max, SNIZEK, Sepp (1992), *Road-Pricing II in Österreich - Akzeptanzermittlung mit Computerbefragung und Informationsrückkopplung*. Endbericht an das österreichische Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten.
- HERRY, M., SOMMER H., SEDLACEK N., SCHUSTER, M. (1999), *Gesundheitskosten infolge straßenverkehrsbedingter Luftverschmutzung in Österreich*, im Auftrag des BMUJF, Wien.
- HOCHRANGIGE GRUPPE "VERKEHRSINFRASTRUKTUR-ENTGELTE" (1999), *Abschlussbericht zu Optionen für eine direkte Anlastung der Verkehrsinfrastruktur- Betriebskosten durch Nutzungsentgelte*, Brüssel.
- HUBBELING, Gerhard (2002), *Die Einführung der Lkw-Maut in Deutschland aus Sicht der Kontrollbehörde*, Rede in der Wirtschaftskammer Österreich am 15.10.2002, <http://www.wko.at/bsi/hubbeling1.pdf> (18.03.2003)
- IKAÖ – Interfakultäre Koordinationsstelle für Allgemeine Ökologie Uni Bern, ERNST BASLER & Partner AG und WUPPERTAL INSTITUT (1998), *Nachhaltigkeit. Kriterien im Verkehr*, Berichte des NFP41 (Verkehr und Umwelt), Bericht C5, Bern.
- ILS (Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung des Landes Nordrhein-Westfalen), (2000), *Cordon Pricing Oslo*, <http://www.ils.nrw.de/netz/leda/database/measures/meas0370.htm> (05.03.2003)
- ITS (2004), *Now we are one*, *Traffic Technology International*, Feb./März 2004.
- INFO-AUTOROUTE (2002), <http://www.info-autoroute.com> (05.03.2003)
- INFRAS-Consulting group for Policy Analysis and Implementation und IWW-Universität Karlsruhe (2000), *External Costs of Transport-Accident, Environmental and Congestion Costs of Transport in Western Europe*, Zürich/Karlsruhe.
- INTEREST (2003), *Telekommunikation von A-Z*, WEKA MEDIA GmbH & Co. KG <http://www.interest.de/online/tkglossar/index.html> (17.03.2003)
- ITS Decision (2002), *Congestion Pricing*, http://www.path.berkeley.edu/~leap/TTM/Demand_Manage/pricing.html (05.03.2003)
- IZQUIERDO, Rafael, VASSALLO, José Manuel (2000), *Introductory Report: Spain*, in: Report of the 118th Round Table on Transport Economics on the following topic, *Tolls on Interurban Road Infrastructure*, *European Conference of Ministers of Transport*, Paris, 30th November – 1st December 2000

- JANSEN, Heinz und DENIS, Cécile (1999), A welfare cost assessment of various policy measures to reduce pollutant emissions from passenger road vehicles, *Transportation Research D* 4: 379-396.
- KERSCHNER, Ferdinand (Hrsg.) (2001), *Österreichisches und europäisches Verkehrsrecht auf dem Weg zur Nachhaltigkeit*, Manz, Wien.
- KIAN KEONG, Chin (2002), *Road Pricing-Singapore's Experience*, Essay prepared for third seminar of the IMPRINT-EUROPE Thematic Network: "Implementing Reform on Transport Pricing: Constraints and Solutions: learning from best practice, Brüssel.
- LANGMYHR, Tore (1997), Managing equity. The case of road pricing, *Transport Policy* 4, 25-39.
- LAY, Maxwell G (1994), *Die Geschichte der Straße – Vom Trampelpfad zur Autobahn*, Campus, Frankfurt a.M./New York
- LAYARD, Richard (1977), The distributional Effects of Congestion Taxes, *Economica* ,44, 297-304.
- LEHMANN, Carsten (1996), Die politische Ökonomie des Road Pricing, in: Ewers, Hans-Jürgen (Hrsg.) *Vorträge und Studien aus dem Institut für Verkehrswissenschaften an der Universität Münster*, Heft 30, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen.
- LIM SWAY SAY, *United Nations Environmental Programme*, Transport and Energy, <http://www.ourplanet.com/imgversn/121/say.html> (05.03.2003)
- LITMAN, T. (1996), Using Road-Pricing Revenue: Economic Efficiency and Equity Considerations, VTPI (Victoria Transport Policy Institute), <http://www.vtpi.org/revenue.pdf>
- MAUTTARIFVERORDNUNG, Verordnung des Bundesministers für wirtschaftliche Angelegenheiten über die Festlegung der Tarife der fahrleistungsabhängigen Maut (Mauttarifverordnung), BGBl. II Nr.48/2000, Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien 10. Februar 2000.
- MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor, BRANDL, Ernst O. (1999), *Datenschutzgesetz 2000 – Gesetzestext, Erläuterungen zur Regierungsvorlage, Ausschussbericht sowie EG-Datenschutz Richtlinie*, Linde Verlag, Wien.
- MAYERES, Inge, OCHELEN, Sara und PROOST Stef (1996), The marginal external costs of urban transport, *Transportation Research Part D* 1(2), 111-130.
- MINISTRY OF INFORMATION, COMMUNICATION AND THE ARTS OF SINGAPORE (Jahreszahl nicht nachvollziehbar), *Singapore Fact Sheets*, Singapur <http://www.mita.gov.sg/bksltp.htm> (05.03.2003)
- MOLITOR, Romain, BURIAN, Eva, FRIEDL, Birgit, HASENHÜTTL, Susanne, HAUSBERGER, Stefan, PFEILER, Dietmar, STEININGER, Karl und STOCKER, Andrea (2003), *EST (Environmentally Sustainable Transport)-Österreich, Schlussbericht*, Wien/Graz.
- NASH, Chris, SANSOM, Tom, STILL, Ben (2001), Modifying transport prices to internalise externalities: evidence from European case studies, *Regional and Urban Economics* 31: 413-431.
- NG, Guan Sim und LI ZHIFENG, Michael (1996), *Singapore Road-Pricing Scheme: Is three Dollars Really Too High?*, Nanyang Business School & Nanyang Technological University; Singapur, http://www.ntu.edu.sg/nbs/publications/regional_issues_in_economics/11-ngs96.pdf (05.03.2003)

- NIELSEN, Sven (2001), *Beiträge des Verkehrssystem-Managements zum stadtverträglicheren Straßenverkehr - Straßenbenutzungsabgaben, Zufahrtbeschränkung und elektrisch angetriebene Stadtautos im Vergleich*, Berlin.
- NORWEGIAN ROAD PRICE ADMINISTRATION (2001), *AutoPass*, <http://www.vegvesen.no/autopass/english/index.html> (05.03.2003)
- ODECK, James and BRÅTHEN, Svein (2002), Toll Financing in Norway: The Success, the failures and perspectives for the future, *Transport Policy* 9, 253-260.
- ÖAMTC (2002a), *ÖAMTC Länderinformation – Italien – Maut*, [http://www.oeamtc.at/netautor/pages/laender/export/laender.php3?xmlval_KONTINENT\[\]=Europa&xmlval_LAND_ID_KEY\[\]=007&xmlval_KAT_ID_KEY\[\]=024](http://www.oeamtc.at/netautor/pages/laender/export/laender.php3?xmlval_KONTINENT[]=Europa&xmlval_LAND_ID_KEY[]=007&xmlval_KAT_ID_KEY[]=024) (05.03.2003)
- ÖAMTC (2002b), *ÖAMTC Länderinformation – Spanien – Maut*, <http://www.oeamtc.at/queries/laender/query.php?mode=query&country=724&category=024&search=Suchen> (05.03.2003)
- ÖAMTC (2003a), *ÖAMTC Länderinformation*, <http://www.oeamtc.at/netautor/pages/laender/export/laender.php3> (05.03.2003)
- ÖAMTC (2003b), *ÖAMTC Länderinformation – Österreich – Maut*, http://www.oeamtc.at/netautor/pages/laender/export/laender.php3?xmlval_KONTINENT%5B0%5D=Europa&xmlval_LAND_ID_KEY%5B0%5D=217&xmlval_KAT_ID_KEY%5B0%5D=024 (05.03.2003)
- OECD (2000), *Environmentally Sustainable Transport, Synthesis Report*. Paris: OECD.
- OEHRYS, Bernhard (1999), *Mautsysteme auf Basis von GPS / GSM Technologie – als Alternative zu einem DSRC-System für die LKW-Maut in Österreich, im Auftrag der ASFINAG*, Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-AG, RAPP AG, Ingenieure und Planer.
- ÖROK - Österreichische Raumordnungskonferenz (1990): *ÖROK – Bevölkerungsprognose II*. Schriftenreihe Nr. 79, Wien.
- ÖROK - Österreichische Raumordnungskonferenz (1997), *Wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven für die österreichischen Ballungsräume*, Schriftenreihe Nr. 134, Wien.
- OMANN, Ines (2004), *Multi-Criteria Decision Aid as an Approach for Sustainable Development Analysis and Implementation*, Dissertation, Universität Graz.
- PEJRIMOVSKY, W. und D. (1992), *Straßenfinanzierung durch Maut – Mautsstudie Österreich Zusammenfassung der vertieften Mautuntersuchung*, Studie im Auftrag der Arbeitsgruppe MAUT bestehend aus BMWA, Österreichische Autobahnen- und Schnellstraßengesellschaft und Alpen Straßen Aktiengesellschaft.
- PINDYCK, Robert S., RUBINFELD, Daniel L. (2003), *Mikroökonomik*, 5. aktualisierte Auflage, Pearson Studium.
- PRETTENTHALER, F., STEININGER, K., STOCKER, A., ZAKARIAS, G. (2002), *Environmentally Counterproductive Support Measures im Bereich Verkehr*, Studie im Auftrag des BMLFUW.
- PRETTENTHALER, F. und STEININGER, K. W. (1999), *From Ownership to Service Use Lifestyle: The Potential of Car Sharing*, *Ecological Economics* 28 (Special Issue: Consumption and Sustainability): 443-453.

- PROGRESS PROJECT (2002), The Transport Situation in Trondheim, <http://www.progress-project.org/Progress/tron.html> (05.03.2003)
- PROOST, Stef und VAN DENDER, Kurt (2001), The welfare impacts of alternative policies to address atmospheric pollution in urban road transport, *Regional Science and Urban Economics* 31: 383-411.
- PUWEIN, Wilfried (1994), Kraftfahrzeugsteuer und Normverbrauchsabgabe, *WIFO Monatsberichte*, 1/94, 37-41.
- RIESSBERGER K. (1999), *Nahverkehr*, Vorlesungsunterlagen der Technischen Universität Graz.
- SAMMER, Gerd, ROIDER, Oliver, KLEMENTSCHITZ, Roman (2004), Mobilitäts-Szenarien 2035 – initiative zur nachhaltigen Verkehrsentwicklung im Raum Wien, Studie des Instituts für Verkehrswesen, Universität für Bodenkultur Wien im Auftrag der Shell Austria GmbH.
- SCHNABEL Werner, LOHSE Dieter (1997): *Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 1 und Band 2*, Verlag für Bauwesen, Berlin.
- SCHNABEL, Werner, LOHSE, Dieter (1997), *Grundlagen der Straßenverkehrstechnik und Verkehrsplanung, Band 2*, Verlag für Bauwesen, Berlin.
- SMITH, Lauren (2002), Electronic Toll Collection, ITS Decision Report, http://www.path.berkeley.edu/~leap/EP/Electronic_Payment/electron_toll.html (05.03.2003)
- SPANGENBERG, Joachim H. (2001), Sustainable Development: From Catchwords to Benchmarks and Operational Concepts in: Charter, M., Tischner, U. (Hrsg.), *Sustainable Solutions: Developing Products and Services for the Future*, Greenleaf Publishing, Sheffield.
- SPEHR, Michael (2003), *Das neue Mautsystem ist teuer, anfällig und ungenau*, Ein Bericht in der Frankfurter Allgemeine Zeitung, 14.01.2003
- STATISTIK AUSTRIA (2001): Bevölkerung im Jahresdurchschnitt. Siehe unter http://www.statistik.at/fachbereich_03/bevoelkerung_tab2.shtml
- STATISTIK AUSTRIA (2001): Bildungsstand der Bevölkerung 2001. Siehe unter http://www.statistik.at/fachbereich_03/bildung_tab2.shtml
- STATISTIK AUSTRIA (2003): Statistisches Jahrbuch 2003. Siehe unter <http://www.statistik.at/jahrbuch/pdf/k02.pdf>
- ST.AT (2002), Verbrauchsausgaben 1999/2000 – Sozialstatistische Ergebnisse der Konsumerhebung, Statistik Austria (ST.AT), Wien.
- STEIERWALD G., ENGLMANN F.C. et al (1996), Analyse, Systematisierung und Bewertung von Road Pricing-Systemen in städtischen Räumen, Textband, Im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, Forschungsbericht FE-Nr. 77366/93.
- STEININGER, Karl (2003), The foreign trade and sectoral impact of truck Road-Pricing for cross-border trade: a CGE analysis for a small open economy, *Environmental and Resource Economics*, 23(2): 213-253.
- STEININGER, K. (Koord.), GAUBE, V., HERRY, M., NIEDERL, A., SCHANDL, H., SEDLACEK, N. (2004), Decoupling Economic Growth and Transport Demand, Studie im Auftrag des BMLFUW im Rahmen der OECD.

- STEININGER, Karl, VOGL, Caroline, ZETTL, Ralph (1996), Car-sharing organizations: The size of the market segment and revealed change in mobility behavior, *Transport Policy*, 3, No.4: 177-185
- STRICKLAND, James (2000), Roadpricing, Transport 2000 British Columbia, http://www.vcn.bc.ca/t2000bc/debate/issues/road_pricing.html (05.03.2003)
- SULLIVAN, Edward C. (2000), *Continuation Study to Evaluate the Impacts of the SR 91 Value-Priced Express Lanes* - Final Report, Applied Research and Development Facility, Cal Poly State University, San Luis Obispo CA.
http://ceenve.calpoly.edu/sullivan/SR91/final_rpt/FinalRep2000.pdf (05.03.2003)
- TEUBEL, Ulf (2001), Road Pricing-effizient aber unsozial? in: *Europäische Hochschulschriften Reihe V, Bd. 2764*, Peter Lang Verlag.
- TIS.PT, ECOPLAN – Economic and Environmental Studies, COWI – Consulting Engineers and Planners AS, Universität Karlsruhe und ISIS S.A. (2003), *DESIRE – Designs for Interurban Road-Pricing Schemes in Europe*, Projekt der Europäischen Kommission unter dem Programme “Competitive and Sustainable Growth” (1998-2002), http://www.fav.de/fav/Desire_D6_Final1.pdf
- TRANSPORT FOR LONDON (2003), *Congestion charging...What is congestion charging*, https://www.cclondon.com/WebCenterBrandedTR4/StaticPages/what_is.aspx (05.03.2003)
- TRANSPORT FOR LONDON (2004), <http://www.transportforlondon.gov.uk/tfl/press-releases/2004/february/press-932.shtml> (28.3.2004)
- TRANSPORT POLICY INSTITUTE (2002), *Road pricing: Congestion Pricing, Value Pricing, Toll Roads and HOT lanes*, www.vtpi.org/tdm/tdm35.htm
- TRANSPORT ROUNDTABLE, (2000), Brisbane, Australien, <http://www.transportroundtable.com.au/rpa/abstracts.html#sess4-chin> (05.03.2003)
- TRANSPORTATION RESEARCH BOARD (2000), *HCM - Highway Capacity Manual*, National Research Council, Washington D.C..
- WHO (2004), *Transport Related Health Impacts – Costs and Benefits with a Particular Focus on Children*, High-Level Meeting on transport, environment and health, THE PEP Steering Committee, (Second session, 29 and 30 March 2004), http://www.thepep.org/en/commitee/documents/ECE.AC.21.2004.1.e_000.pdf .
- USEPA (1998), United States Environmental Protection Agency, Technical Methods for Analyzing Pricing Measures to Reduce Transportation Emission, EPA 231-R-98-006.
- VCÖ-Verkehrsclub Österreich (1998), *Leistungsfähiger Verkehr durch effiziente Preisgestaltung*, Wien.
- VERHOEF, Erik (1996), *The Economics of Regulating Road Transport*, Cheltenham Edward Elgar.
- VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE (2002), Road Pricing- Congestion Pricing, Value Pricing, Toll Roads and HOT Lanes, <http://www.vtpi.org/tdm/tdm35.htm> (05.03.2003)
- VIEGAS, José M. (2001), Making urban Road-Pricing acceptable and effective: searching for quality and equity in urban mobility, *Transport Policy* 8, 289-294.
- VINCKE, P. (1992). *Multicriteria Decision-Aid*. Chichester: John Wiley & Sons.
- WIENER LINIEN (2003), Zahlen & Daten – Betriebsangaben, <http://www.wienerlinien.at> (September 2003).

Autorinnen und Autoren

Mag. Volker Buchbauer	Karl-Franzens-Universität Graz Institut für Volkswirtschaftslehre
Mag. Constanze Binder	Karl-Franzens-Universität Graz Institut für Volkswirtschaftslehre
Univ.-Ass. Mag. Dr. Birgit Friedl	Karl-Franzens-Universität Graz Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel und Institut für Volkswirtschaftslehre
Mag. Brigitte Gebetsroither	Karl-Franzens-Universität Graz Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel
Univ.-Prof. DI Dr. Werner Gobiet	Technische Universität Graz Institut für Straßen- und Verkehrswesen
Mag. Andreas Niederl	Karl-Franzens-Universität Graz Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel
Univ.-Ass. DI Georg Kribernegg	Technische Universität Graz Institut für Straßen- und Verkehrswesen
Mag. Dr. Ines Omann	SERI – Sustainable European Research Institute, Wien
Mag. Sebastian Seebauer	x-sample Hutsteiner & Seebauer OEG, Graz (Institut für Markt und Sozialforschung) und Technische Universität Graz Institut für Straßen- und Verkehrswesen
A. Univ.-Prof. Mag. Dr. Karl Steininger	Karl-Franzens-Universität Graz Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel und Institut für Volkswirtschaftslehre
Katharina Vogt	Karl-Franzens-Universität Graz Institut für Volkswirtschaftslehre
Mag. Dr. Jürgen Weissenbacher	Statistik Austria, Wien

Expertenbeirat

Wir danken den Mitgliedern des Expertenbeirats für die sehr hilfreichen und vielfältigen Diskussionsbeiträge und Anregungen, die das vorliegende Endergebnis wesentlich mitgeprägt haben:

Dr. Daniela Domenig	Wirtschaftskammer Österreich Referat für Verkehrs- und Infrastrukturpolitik
Mag. Andreas Edinger	Wirtschaftskammer Wien Abteilung für Stadtplanung und Verkehrspolitik
Mag. Ulrike Eteme	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien Abteilung V/10: Umweltökonomie und Energie
Mag. Eva Gleissenberger	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien Abteilung V/5: Verkehr, Mobilität, Siedlungswesen, Lärm
Mag. Florian Hanslik	Wirtschaftskammer Österreich Referat für Verkehrs- und Infrastrukturpolitik
Dr. Kurt Kratena	Österreichisches Wirtschaftsforschungsinstitut, Wien
Dr. Max Herry	HERRY Consult, Wien
DI Gerlinde Oppolzer	Technische Universität Wien Institut für Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik
AL Dr. Anton Rainer	Bundesministerium für Finanzen, Wien Abteilung für Strukturfragen und Steuerpolitik
DI Wolfgang Rauh	Verkehrsclub Österreich, Wien
Mag. Richard Ruziczka	Bundeskammer für Arbeiter und Angestellte, Wien
DI Ludwig Schmutzhard	Amt der Tiroler Landesregierung, Innsbruck Landesbaudirektion, Abteilung Gesamtverkehrsplanung
Ao. Univ.-Prof. Dr. Josef M. Schopf	Technische Universität Wien Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik
Ministerialrätin Dr. Martina Schuster	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien Abteilung V/10: Umweltökonomie und Energie
DI Fritz Schwarz-Herda	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien Koordination Infrastrukturpolitik

Anhang

A.1 Multikriterielle Entscheidungsanalyse (MKE)

A.1.1 Einleitung

Die multikriterielle Entscheidungsanalyse (kurz MKE, engl. Multicriteria Decision Aid) bietet auf zweierlei Arten eine Unterstützung für komplexe Entscheidungen an.

Einerseits ist der Ansatz prozessbegleitend, d.h. es werden Methoden geboten, die den Entscheidungsprozeß von der Problemstellung bis zur Entscheidung begleiten, mit Einbeziehung der Stakeholder (Entscheidungsträger/innen, Betroffene, Experten).

Andererseits bietet sie ein Set an mathematischen Methoden. Diese Methoden aggregieren vorhandene Informationen über die Wirkungen der Alternativen auf die Zielkriterien und führen i.A. nach Durchführung des Prozesses und Anwendung der Methode zu einem Reihungsvorschlag der Alternativen. Durch die Darstellung der Information in einer Matrix und die Aggregation kann man die Informationen, die sich durch die Modellierungen ergeben, in einer Form darstellen, die es Entscheidungsträgern ermöglicht, in übersichtlicher Form die Auswirkungen einer möglichen Entscheidung zu sehen. Dadurch wird der Entscheidungsprozeß transparent gestaltet und die Entscheidung selbst wird erleichtert.

Die MKE zeichnet sich durch Charakteristika aus, die es erlauben mit verschiedenen Eigenschaften komplexer Entscheidungsprobleme, wie multiple Kriterien, Konflikten zwischen Zielen, unsicherer Information, qualitativen Daten, Integration der betroffenen Akteure u.a., umzugehen.

Entscheidungen im Bereich der nachhaltigen Entwicklung sind häufig durch oben stehende Eigenschaften gekennzeichnet. Daher ist es nahe liegend, die MCDA als unterstützendes Instrument in diesen Entscheidungsprozessen einzusetzen. Dies wurde bislang aber nur unzureichend getan.

A.1.2 Einbettung in das Projekt

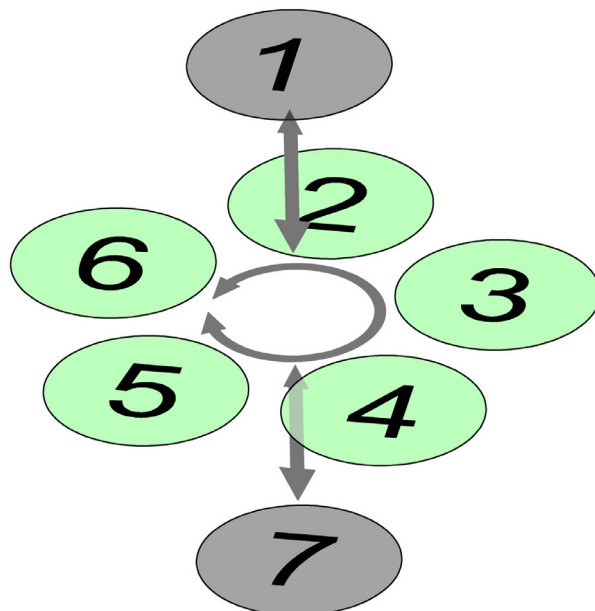
Ein Ziel des vorliegenden Projektes war es, einen Beitrag zur Verwirklichung eines nachhaltigen das Verkehrssystem zu leisten. Pkw-Road-Pricing bietet Möglichkeiten dies zu tun. Aber welche Form des Pkw-Road-Pricing soll in welcher Höhe implementiert werden, um den Zielsetzungen des nachhaltigen Verkehrs, betrachtet aus verschiedenen Blickwinkeln (ökonomisch, sozial, ökologisch), gerecht zu werden?

Im Projekt wurden verschiedene Pkw-Road-Pricing Planungsvarianten und deren Wirkungen erarbeitet. Mit Hilfe der MKE wurde diese Information genutzt und in einen Reihungsvorschlag der alternativen Planungsvarianten umgewandelt. Dadurch kann die zuvor gestellte Frage beantwortet werden. Für eine genaue Beschreibung der MKE (Vorgang, Methodik, Ergebnisse) siehe OMANN, 2004, Kapitel 4.4.2.3 sowie 5.3.

A.1.2.1 Ablauf der MKE

Da jedes Entscheidungsproblem verschieden ist, gibt es keinen fix vorgegebenen Ablauf für eine MKE. Allerdings kann man einen allgemeinen Ablauf heranziehen, der als Basis gilt und dann

fallweise adaptiert wird. Dieser ist in Abbildung A-1 gezeigt. Es ist wichtig zu wissen, dass die einzelnen Schritte der MKE keine getrennten Teile sind, sondern Verbindungen haben und sich gegenseitig beeinflussen. Einige Schritte laufen gleichzeitig und manchmal ist es auch notwendig, im Prozess zurückzugehen und gewisse Teile zu wiederholen, z.B. wenn neue Kriterien entwickelt werden und integriert werden müssen.



1. Organisation des Entscheidungsproblems
2. Definition der Ziele und der Kriterien
3. Entwicklung der Optionen
4. Entwicklung der Evaluierungsmatrix
5. Ermittlung der Präferenzen der Entscheidungsträger und Stakeholders
6. Wahl und Anwendung der Aggregationsmethode
7. Interpretation der Ergebnisse inklusive Sensitivitätsanalysen

Abbildung A-1: Die einzelnen Schritte einer MKE

QUELLE: MUNDA, 1995

Im Folgenden werden die Schritte der MKE beschrieben, wobei die Schritte 4-7 den Kern bilden.

1. Organisation des Entscheidungsproblems:

Das Projekt gibt durch seine Zielsetzung die Rahmen des Entscheidungsproblems vor. Im Projekt wurden Pkw-Road-Pricing Alternativen entwickelt und bezüglich ihrer Wirkungen auf verschiedene (sozio-ökonomische und Umwelt-) Systeme untersucht. Die MKE setzt hier an und unternimmt, basierend auf der Projektinformation und den Gewichten der Auftraggeber/innen und des Expertenbeirates, eine Bewertung die in einer Reihung der verschiedenen Planungsvarianten resultiert.

2. Definition der Ziele und Kriterien (Zielindikatoren)

Wie in Kapitel 6 beschrieben, wurden bei der Kriterienentwicklung die Stakeholder in Form eines Workshops miteinbezogen. Die vom Projektteam vorgeschlagenen Kriterien wurden dabei ergänzt und weiterentwickelt.

3. Entwicklung der Planungsvarianten

Wie in Kapitel 7 beschrieben wurden für die MKE neben dem Referenzszenario (= BAU: kein Pkw-Road-Pricing) die Planungsvarianten A-5, B-5, C-5 und C-10 untersucht.

4. Entwicklung der Evaluierungsmatrix

Anhand von verschiedenen Modellen und der Befragung wurden die Wirkungen der Planungsvarianten auf die verschiedenen Kriterien ermittelt. Für den Bereich Mobilität wurde ein Verkehrsmodell entwickelt (siehe Kap. 8.1 und 9.1). Für den Bereich Wirtschaft wurde ein CGE-Modell entwickelt (siehe Kap. 8.3 und 9.3). Um die Umweltwirkungen zu ermitteln, wurden, basierend auf den beiden Modellen und der existierenden Literatur, die Wirkungen ermittelt (siehe Kap. 8.2 und 9.2). Um die sozialen Wirkungen zu definieren, wurde eine Befragung unter Verkehrsteilnehmern/Verkehrsteilnehmerinnen durchgeführt (siehe Kap. 8.4 und 9.4).

In der Evaluierungsmatrix sind die Wirkungen der Alternativen auf die Kriterien zusammengefasst, siehe Tabelle A-1.

Tabelle A-1: Evaluierungsmatrix

Kriterien	Indikator und Einheit	Richtung	BAU	Optionen					Gewicht %	urspr. Gewicht	Zuordnung der Gewichte
				A-5	B-5	C-5	C-10				
1.1 Mindestqualität	Qualität des Verkehrsflusses: qualitative Skala von 1 bis 4 ¹	max	1	2,6	2,8	2,8	3,8	9,0200	9,020		
1.2 Erreichbarkeit	Reisezeitverkürzung MV: qualitative Skala von 1 bis 3 ²	max	1	1,8	1,8	1,8	2,8	1,7750			
	Reisezeitverkürzung ÖV: qualitative Skala von 1 bis 3 ²	max	1	1	1	2	2	1,7750	3,550	Aufteilung: jeweils 50%	
1.3 Sicherheit	Anzahl an Unfällen; Verhältnis Reduktion der Unfälle MV/Gesamturnfälle	min	1	0,969	0,956	0,954	0,909	2,4600	2,460		
1.4 wohlfahrtsmind. Verkehr	Verkehrsleistung: Mio P-km MV	min	63.068,0	61.120,1	60.259,9	60.163,1	57.350,9	10,1100	10,110		
	Treibhausgasemissionen: Gesamte Menge in Mio t CO ₂	min	12,225	12,013	11,915	11,905	11,597	6,1500			
2.1 Ökosysteme	CO ₂ : gesamte Menge in 1000 t	min	166,114	162,887	161,386	161,235	156,573	1,5375			
	NO _x : gesamte Menge in 1000 t	min	44,418	43,856	43,600	43,572	42,746	1,5375	12,300	Aufteilung 50% CO ₂ 50% andere Emissionen; innerhalb der anderen Emissionen jeweils 1/4	
	SO ₂ : gesamte Menge in 1000 t	min	1,865	1,838	1,825	1,824	1,785	1,5375			
	VOC: gesamte Menge in 1000 t	min	112,341	110,905	110,253	110,179	108,071	1,5375			
2.2 Ressourcennutzung	Energieinput: gesamte Menge in Mio GigaJ	min	327,095	323,190	321,425	321,222	315,469	11,2000			
2.3 Lebensqualität	Lärmbelastung: qualitative Skala in zwei Stufen ³	min	1	1	1	2	2	3,3700	10,110		
	Gesundheit Russ und Staub: gesamte Menge in 1000 t PM ₁₀	min	2,403	2,368	2,352	2,350	2,298	6,7400		Aufteilung: 1/3 Lärm, 2/3 Gesundheit	
3.1 wirtschaftl. Wohlfahrt	Internalisierungsgrad: %	max	0	26,5	44	48,7	97,3	3,0070			
	BIP in Mio €/Jahr in Kaufkraftparitäten	max	204,616,0	204,165,8	204,022,6	203,981,7	203,408,8	3,0070	9,020		
	Grünes BIP in Mio €/Jahr	max	201,884,2	201,537,6	201,431,4	201,394,7	200,942,7	3,0070		Aufteilung: jeweils 1/3	
3.2 Regionen	Regionale wirtschaftliche Entwicklung: qualitative Skala in zwei Stufen ⁴	min	1	1	1	1	2	5,7400			
3.3 Beschäftigung	Arbeitslosenrate: %	min	5,84	5,77	5,73	5,72	5,59	7,9200			
3.4 Einnahmen	Einnahmen Mio €/Jahr	max	0,0	1108,0	1704,0	1802,0	3452,0	2,4600			
4.1 Grundmobilität	Subjektives Empfinden: qualitative Skala in vier Stufen ⁵	min	0	1	2	2	3	4,6400			
4.2 Regionaler Zusammenhalt	Sozialer regionaler Zusammenhalt: qualitative Skala in vier Stufen ⁵	min	0	1	2	2	3	4,6400			
4.3 Fairness	Subjektives Empfinden: qualitative Skala in vier Stufen ⁵	min	0	1	2	2	3	6,8300			
MV: motorisierter Individualverkehr								100,00			
ÖV: öffentlicher Verkehr											
P-km: Personen km											
PM ₁₀ : Partikel mit einem Durchmesser < 10											

1: 1: unwesentliche Änderung (0-3% Reduktion der Fahrten) 2: leichte Verbesserung (3-5% Reduktion der Fahrten) 3: starke Verbesserung (5-10% Reduktion der Fahrten) 4: sehr starke Verbesserung (>10% Reduktion der Fahrten)

ÖV: öffentlicher Verkehr

P-km: Personen km

PM₁₀: Partikel mit einem Durchmesser < 10

5: 1: keine Änderung; 2: leichte Verschlechterung; 3: mittlere Verschlechterung; 4: starke Verschlechterung

5. Ermittlung der Präferenzen der Entscheidungsträger und Stakeholders

Die Gewichte der Ziele wurden wie in Kapitel 6.3 beschrieben ermittelt und sind in Tabelle A-2 dargestellt.

Tabelle A-2: Die Gewichte der Ziele

Nummer	Ziele	Gruppengewichte	Reihung
2.1	Ökosysteme	12.30%	1
2.2	Ressourcennutzung	11.20%	2
2.3	Lebensqualität	10.11%	3
1.4	wohlfahrtsmindernder Verkehr	10.11%	3
3.1	wirtschaftliche Wohlfahrt	9.02%	5
1.1	Mindestqualität	9.02%	5
3.3	Beschäftigung	7.92%	7
4.4	Fairness	6.83%	8
3.2	Regionen	5.74%	9
4.1	Grundmobilität	4.64%	10
4.2	regionaler Zusammenhalt	4.64%	10
1.2	Erreichbarkeit	3.55%	12
3.4	Einnahmen	2.46%	13
1.3	Sicherheit	2.46%	13

6. Wahl und Anwendung der Aggregationsmethode

Für die Aggregation wurde die Methode PROMETHEE gewählt. Gründe dafür waren:

- Die Idee des Outranking ist plausibel und kann den Stakeholdern gut erklärt werden
- PROMETHEE kann qualitative Daten nutzen
- Die Software ist sehr benutzerfreundlich und graphisch ansprechend
- Gegebene Daten sind sehr gut geeignet für diese Methode
- Erfahrung mit der Methode

PROMETHEE gehört zur Familie der Outranking Methoden. Diese bilden durch paarweise Vergleiche binäre Outranking Beziehungen innerhalb des Sets an Alternativen. Jede Alternative wird mit jeder weiteren bezüglich aller Kriterien verglichen. Die durch den Vergleich entstehende Beziehung ist eine Präferenzbeziehung, reichend von Indifferenz bis hin zu starker Präferenz. Diese Präferenzbeziehungen können dann über alle Kriterien aggregiert werden. Dadurch kann ein Ranking abgebildet werden.

Wenn eine Alternative **a** eine Alternative **b** bezüglich Kriterium **i** „outrankt“, bedeutet es, dass Alternative **a** gegenüber **b** präferiert wird, aber nur beim Kriterium **i**. Wird **a** „outgeranked“, dann ist die Alternative **b** in diesem Fall bevorzugt. Wenn die beiden aufgrund von Zielkonflikten nicht verglichen werden können, spricht man von Inkomparabilität. Abbildung A-2 zeigt diese drei Beziehungen.

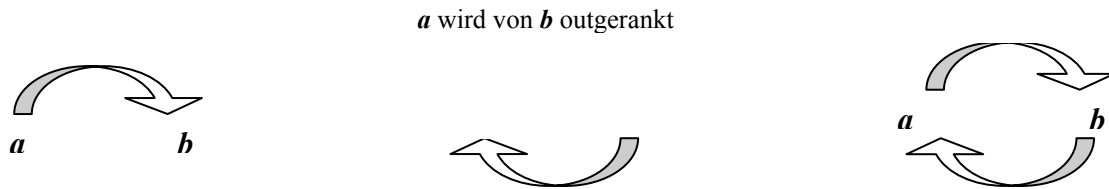


Abbildung A-2: Outranking Beziehungen

Outranking Methoden waren in letzter Zeit sehr erfolgreich, da sie leicht zu verstehen sind, der Aggregationsvorgang transparent ist und sie für reale Probleme gut eingesetzt werden können.

PROMETHEE wurden von Jean-Pierre Brans in den 80er Jahren entwickelt (siehe BRANS et al., 1990; VINCKE, 1992; BELTON und STEWART, 2002). Als Basis für die Aggregation dient die Evaluierungsmatrix. Zudem müssen Gewichte für die einzelnen Kriterien vorliegen und für die Entwicklung der Präferenzbeziehungen müssen für alle Kriterien Präferenzfunktionen entwickelt werden. PROMETHEE schlägt 6 verschiedene vor; sollten diese nicht passen, können sie jederzeit ergänzt werden. Durch die Stärke der Präferenz und die Präferenzfunktionen können Präferenzindizes berechnet werden.

PROMETHEE berechnet daraus dann sogenannte „outranking flows“, die sich aus den verschiedenen Präferenzindizes ergeben. Der von a ausgehende Fluss $\phi^+(a)$ gibt an, zu welchem Grad a alle anderen Alternativen „outrankt“ und der eingehende Fluss $\phi^-(a)$ gibt an, wie stark a von den anderen Alternativen outgerankt wird. Je höher der von a ausgehende Fluss ist, desto besser ist die Alternative a und je niedriger der in a eingehende Fluss ist, desto besser ist a , siehe auch Abb. A-3.

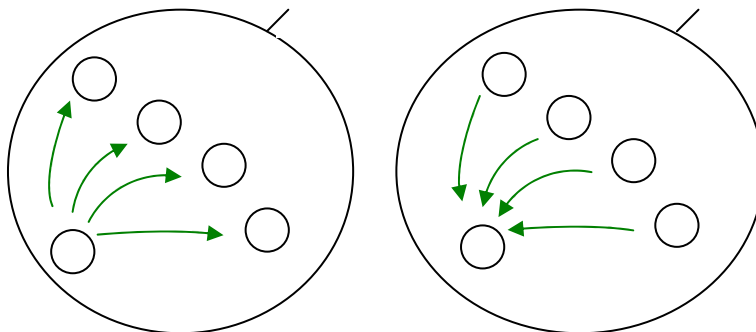


Abbildung A-3: Die „outranking flows“ in PROMETHEE.

PROMETHEE bietet die Wahl zwischen zwei Versionen an, PROMETHEE I (partielles Ranking) und II (komplettes Ranking).

PROMETHEE I: Die beiden Flüsse $\phi^+(a)$ und $\phi^-(a)$ werden nicht addiert, sondern bleiben extra bestehen und werden über alle Alternativen verglichen. Hat eine Alternative a einen größeren outgoing flow (rankt b aus) als eine Alternative b , aber auch einen größeren ingoing flow (wird von b outgerankt), dann sind diese beiden nicht vergleichbar und können auch nicht in eine Reihenfolge gebracht werden.

PROMETHEE II: Hier werden beide Flüsse zu einem Nettofluss addiert; dadurch kommt man zu einem kompletten Ranking. Allerdings geht bei dieser Variante die wichtige Information über Zielkonflikte verloren. Will man diese abbilden, sollen immer die Ergebnisse beider Varianten herangezogen werden.

Die zu PROMETHEE gehörige Software ist Decision Lab. Diese bietet eine sehr anschauliche graphische Darstellung der Ergebnisse, sowie die graphische Abbildung von Zielkonflikten, den Vergleich von Szenarien mit verschiedenen Gewichtungen sowie Sensitivitätsanalysen an.

7. Ergebnisse und Sensitivitätsanalyse

In Kapitel 9.6. wurden bereits die Ergebnisse des Basislaufs sowie die wichtigsten Sensitivitätsanalysen vorgestellt. Zum besseren Verständnis werden diese Ergebnisse hier noch einmal dargestellt und um zusätzliche Sensitivitätsanalysen erweitert.

In den Abbildungen A-4 und A-5 ist das Ergebnis des Basislaufes dargestellt, zuerst die partielle Reihung nach PROMETHEE I (Unvergleichbarkeiten werden erlaubt) und anschließend die komplette Reihung nach PROMETHEE II. Im Basislauf wurden die Gewichte wie in Tabelle A-2 angegeben, verwendet und den Kriterien passende Präferenzfunktionen zugeordnet. Zweiteres wurde einigen Mitgliedern des Forschungsteams gemeinsam gemacht.

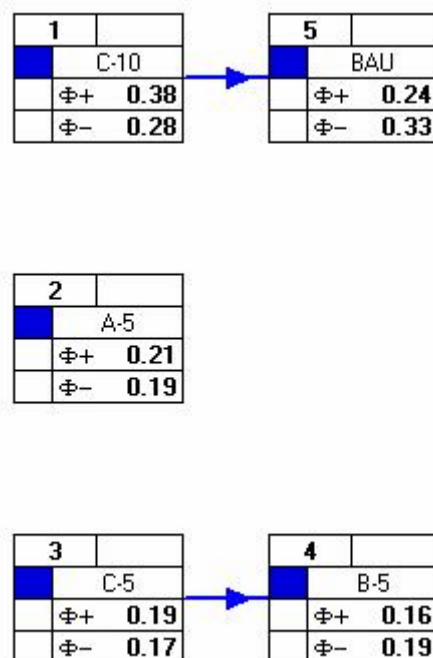


Abbildung A-4: Partielle Reihung der Varianten nach PROMETHEE I

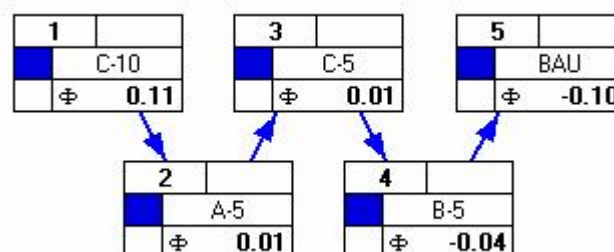


Abbildung A-5: Komplette Reihung der Varianten nach PROMETHEE II

Die intensivste Planungsvariante C-10 ist in der PROMETHEE II Variante die erstgereichte Alternative, d.h. gegeben den Präferenzen in Form von Gewichten des Expertenbeirats stellt sie die beste

Variante dar. Sie erfüllt nicht alle Ziele am besten, ist aber die beste Kompromisslösung. C-10 hat zwar die stärksten positiven Wirkungen, aber auch die stärksten negativen Wirkungen. Diese finden sich vor allem im sozialen Bereich und bei einigen der wirtschaftlichen Ziele. An zweiter Stelle steht A-5, die schwächste Planungsvariante. Die hinteren Plätze werden von den Varianten C-5, B-5 und BAU abnehmend nach Intensität der Wirkungen von Pkw-Road-Pricing eingenommen.

In der partiellen Reihung sieht man, dass C-10 zwar an erster Stelle, aber nur mit der Basisvariante vergleichbar ist. Mit den anderen Varianten ist sie allerdings nicht vergleichbar, da sie zwar stärker bei jenen Zielen ist, wo Pkw-Road-Pricing eine positive Wirkung hat, aber auch stärker bei denjenigen, bei denen eine negative Wirkung durch Pkw-Road-Pricing hervorgerufen wird.

A.1.2.2 Zielkonflikte und Sensitivitätsanalysen

Aus dem dargestellten Ergebnis kann man bereits sehr gut die Zielkonflikte erkennen. Die Wirkungen auf die Ziele in den Bereichen Verkehr und Umwelt sind durchwegs positiv, auf diejenigen im Bereich Soziales negativ und auf die wirtschaftlichen Ziele ambivalent. Während es zu einer Senkung der Arbeitslosigkeit kommt, externe Kosten bei C-10 fast zu 100% internalisiert werden und die Staatseinnahmen durch Pkw-Road-Pricing steigen, sinkt das BIP gemessen in Kaufkraftparität, sowie das grüne BIP und es kommt zu keiner deutlichen Verbesserung der regionalen wirtschaftlichen Entwicklung.

Sensitivitätsanalysen dienen zur Überprüfung der Stabilität des Ergebnisses und auch zu einer klareren Darstellung der Zielkonflikte. Mehrere Formen von Sensitivitätsanalysen wurden gemacht. Eine übliche Form ist die Veränderung der Gewichte. Diese wurden in den folgenden Analysen so verändert, dass jeweils die Ziele eines Bereiches des Prismas mehr als 50% der Gewichte bekommt und damit sehr stark wird.

Folgende Reihungen der Planungsvarianten haben sich ergeben (nur Gesamtreihung):

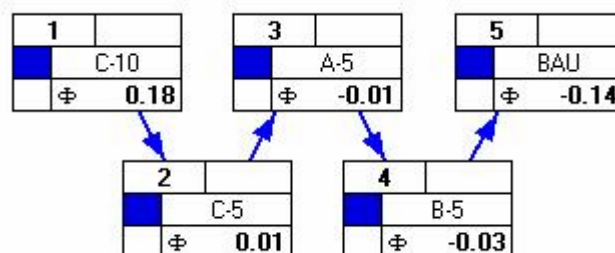


Abbildung A-6: Sensitivitätsanalyse 1: Basislauf, Veränderung der Gewichte: Hauptgewicht auf dem Bereich Umwelt (PROMETHEE II)

Da die stärkste Planungsvariante am besten wirkt und die Basisvariante am schlechtesten, entspricht die Reihung erwartungsgemäß der Stärke der Varianten. Dies gilt auch für den Bereich Verkehr, wie in folgender Abbildung ersichtlich ist.

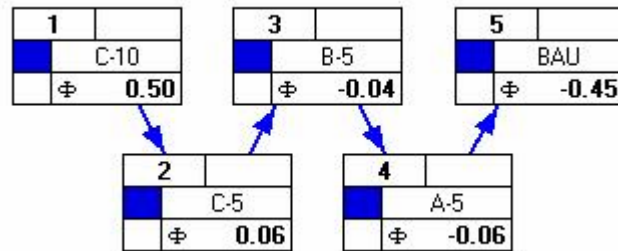


Abbildung A-7: Sensitivitätsanalyse 2: Basislauf, Veränderung der Gewichte: Hauptgewicht auf dem Bereich Verkehr (PROMETHEE II)

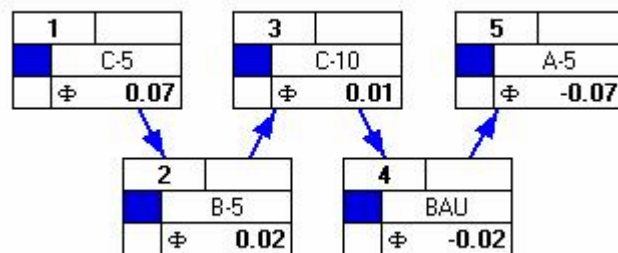


Abbildung A-8: Sensitivitätsanalyse 3: Basislauf, Veränderung der Gewichte: Hauptgewicht auf dem Bereich Wirtschaft (PROMETHEE II)

Hier ist die Reihung etwas anders, da sowohl positive als auch negative Wirkungen auf die Wirtschaftsziele ausgehen. C-5 als eine relative starke Planungsvariante ist erstgereiht, wobei A-5 als schwächste Form des Pkw-Road-Pricing letztgereiht ist. C-10 ist im Mittelfeld angesiedelt mit starken positiven wie negativen Wirkungen auf die Wirtschaftsziele.

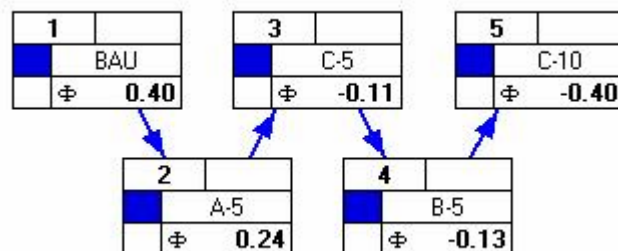


Abbildung A-9: Sensitivitätsanalyse 4: Basislauf, Veränderung der Gewichte: Hauptgewicht auf dem Bereich Soziales (PROMETHEE II)

Wird der soziale Bereich stark gewichtet, dann ist die Basisvariante die beste, da es durch Pkw-Road-Pricing zu negativen Wirkungen kommt, welche bei der Variante C-10 am stärksten sind. Wird kein Pkw-Road-Pricing eingeführt, gibt es diese negativen Wirkungen nicht.

Weitere Sensitivitätsanalysen:

Werden alle Kriterien gleichgewichtet, ergibt sich folgende Reihung.

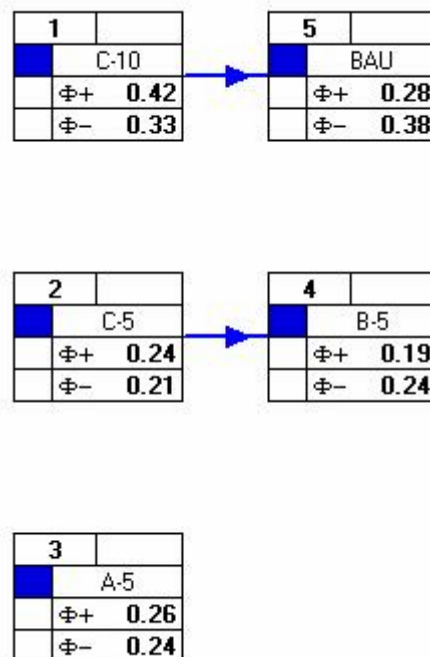


Abbildung A-10: Sensitivitätsanalyse 5: Partielle Reihung der Varianten (PROMETHEE I)

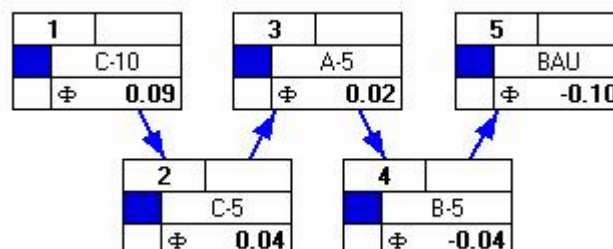


Abbildung A-11: Sensitivitätsanalyse 6: Komplette Reihung der Varianten (PROMETHEE I)

Die Reihung unterscheidet sich nur unwesentlich vom Basislauf, da nur C-5 und A-5 jeweils Plätze tauschen. C-10 ist weiterhin die beste Variante und die Basisvariante die schlechteste.

Weitere Sensitivitätsanalysen mit Veränderungen der Gewichte (Mindestqualität des Verkehrsablaufs wird hinter Beschäftigung gereiht) oder einer Veränderung des Verhältnisses zwischen dem wichtigsten und dem unwichtigsten Ziel (10 statt 5 wie im Basislauf) führen zum gleichen Ergebnis wie der Basislauf.

Aus diesen Analysen ist es möglich zu folgern, dass die erste Stelle der Planungsvariante C-10 stabil ist. Werden allerdings die Bereiche Soziales und Wirtschaft sehr wichtig, ist C-10 nicht mehr die beste Variante, da sie in diesen Bereichen auch negative Wirkungen hat. Hier würde die Basisvariante, in der kein Pkw-Road-Pricing durchgeführt wird, besser abschneiden, da es weder zu positiven noch negativen Wirkungen kommt. Sollte es zu einer politischen Entscheidung kommen, Pkw-Road-Pricing

einzuführen, sollte jedenfalls eine Variante mit spürbaren Wirkungen gewählt werden; in unserem Fall also C-5 oder C-10. Diese stellen eine gute Ausgangsbasis für die detaillierte Ausgestaltung des Instrumentes von Forscher/innen dar, der sinnvollerweise mit einem politisch-sozialen Diskussionsprozess gekoppelt, in dem Betroffene und Experten weitestgehend miteinbezogen werden sollen.

A.2 Ergebnistabellen des Wirkungsmodells Verkehr

Tabelle A-3: Verkehrliche Wirkungen für Planungsvariante B-5

Personenverkehr nach Verkehrsart und Raumtyp, Prognose-Zustand / Differenzen zu Ist-Zustand	Prognose-Zustand				Differenz zu Ist: absolut				Differenz zu Ist: in %				
	bef.P. in Mio.	Ø Wegl. in km	P-km in Mio.	Kfz-km in Mio.	B-grad in P/Fz	bef.P. in Mio.	P-km in Mio.	Kfz-km in Mio.	B-grad in P/Fz	bef.P. in %	P-km in %	Kfz-km in %	B-grad in %
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	4.048,8	20,71	83.857,0	58.997,7	1,421	-306,8	-3.704,0	-4.070,3	0,033	-7,0	-4,2	-6,5	2,377
ÖV gesamt	1.510,2	15,22	22.979,5			76,0	1.365,5			5,3	6,3		
NMIV	2.711,7	1,07	2.892,2			148,5	158,2			5,8	5,8		
Gesamt	8.270,7	13,27	109.728,8			-82,3	-2.180,2			-1,0	-1,9		
Wien													
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	517,8	16,45	8.519,9	6.302,0	1,352	-81,9	-637,0	-629,9	0,031	-13,7	-7,0	-9,1	2,343
ÖV gesamt	786,8	7,84	6.172,5			38,4	329,9			5,1	5,6		
NMIV	605,0	0,86	520,6			29,5	25,4			5,1	5,1		
Gesamt	1.909,6	7,97	15.212,9			-14,0	-281,7	0,0	0,000	-0,7	-1,8		
Ballungszentren ohne Wien													
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	358,3	16,04	5.747,0	4.089,4	1,405	-37,4	-330,8	-383,1	0,046	-9,4	-5,4	-8,6	3,415
ÖV gesamt	312,2	8,73	2.725,6			13,3	127,0			4,4	4,9		
NMIV	323,2	1,34	432,2			13,7	18,4			4,4	4,4		
Gesamt	993,7	8,96	8.904,8			-10,3	-185,4			-1,0	-2,0		
Zentrale + periphere Bezirke													
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	3.173,1	21,93	69.590,2	48.606,3	1,432	-187,5	-2.736,2	-3.057,3	0,032	-5,6	-3,8	-5,9	2,269
ÖV gesamt	411,2	34,24	14.081,5			24,3	908,6			6,3	6,9		
NMIV	1.783,1	1,09	1.939,5			105,2	114,4			6,3	6,3		
Gesamt	5.367,4	15,95	85.611,1			-58,1	-1.713,1			-1,1	-2,0		

Quellen Ist-Zustand: Statistik Austria 2003; "Statistisches Jahrbuch"; BMLFUW 2004; "Umweltbilanz" (noch nicht veröffentlicht); HERRY / SAMMER 1999; "Mobilitätshebung österreichischer Haushalte 1995"; eigene Berechnungen

Beachte: Die Ausgangsdaten zur Darstellung des Ist-Zustandes beruhen auf Angaben der Umweltbilanz und können von Daten aus anderen Quellen abweichen.

Anmerkung zum "Verhaltensorientierten Wirkungsmodell Verkehr - Road Pricing": Das Modell liefert grobe Richtwerte, wobei die Eingangsdaten zur Verhaltensänderung in Abstimmung mit der Literatur und der Befragung geschätzt wurden.

Die Werte sind einzeln gerundet, daher können die Summen der Einzelwerte geringfügig abweichen.

Abkürzungen: bef.P. ... beförderte Personen; Ø Wegl. ... durchschnittliche Weglängen; B-grad ... Besetzungsgrad

* Unter „Landesstraßen B“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die gemäß Bundesstraßengesetz 1971 (BGBl. Nr. 286/1971) als Bundesstraßen ausgewiesen, mittlerweile aber der Landesverwaltung unterstellt wurden. Als „Landesstraßen L“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die bereits vorher als Landesstraßen ausgewiesen wurden.

Tabelle A-4: Verkehrliche Wirkungen für die Planungsvariante A-5

Personenverkehr nach Verkehrsart und Raumtyp, Prognose-Zustand / Differenzen zu Ist-Zustand	Prognose-Zustand				Differenz zu Ist: absolut				Differenz zu Ist: in %					
	Wegl. in km		Gesamtverkehr		bef.P. in Mio.		Gesamtverkehr		bef.P. in %		Gesamtverkehr			
	Ø	P-km in Mio.	Kfz-km in Mio.	B-grad in P/Fz			P-km in Mio.	Kfz-km in Mio.	B-grad in P/Fz			P-km in %	Kfz-km in %	B-grad in %
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	4.117,6	20,58	84.742,7	59.882,7	1,415		-238,1	-2.818,3	-3.185,3	0,027		-5,5	-3,2	-5,1
ÖV gesamt	1.499,8	15,06	22.590,4				65,6	976,4				4,6	4,5	
NMIV	2.666,6	1,07	2.843,2				103,4	109,2				4,0	4,0	
Gesamt	8.284,0	13,30	110.176,3				-69,1	-1.732,7				-0,8	-1,5	
	Wien													
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	517,8	16,45	8.519,9	6.302,0	1,352		-81,9	-637,0	-629,9	0,031		-13,7	-7,0	-9,1
ÖV gesamt	786,8	7,84	6.172,5				38,4	329,9				5,1	5,6	
NMIV	605,0	0,86	520,6				29,5	25,4				5,1	5,1	
Gesamt	1.909,6	7,97	15.212,9				-14,0	-281,7	0,0	0,000		-0,7	-1,8	
	Ballungszentren ohne Wien													
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	358,3	16,04	5.747,0	4.089,4	1,405		-37,4	-330,8	-383,1	0,046		-9,4	-5,4	-8,6
ÖV gesamt	312,2	8,73	2.725,6				13,3	127,0				4,4	4,9	
NMIV	323,2	1,34	432,2				13,7	18,4				4,4	4,4	
Gesamt	993,7	8,96	8.904,8				-10,3	-185,4				-1,0	-2,0	
	Zentrale + periphere Bezirke													
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	3.241,8	21,74	70.475,8	49.491,3	1,424		-118,8	-1.850,5	-2.172,3	0,024		-3,5	-2,6	-4,2
ÖV gesamt	400,8	34,16	13.692,4				13,9	519,5				3,6	3,9	
NMIV	1.738,1	1,09	1.890,5				60,2	65,4				3,6	3,6	
Gesamt	5.380,7	15,99	86.058,6				-44,8	-1.265,5				-0,8	-1,4	

Quellen Ist-Zustand: Statistik Austria 2003: "Statistisches Jahrbuch"; BMLFUW 2004: "Umweltbilanz" (noch nicht veröffentlicht); HERRY / SAMMER 1999: "Mobilitätshebung österreichischer Haushalte 1995"; eigene Berechnungen

Beachte: Die Ausgangsdaten zur Darstellung des Ist-Zustandes beruhen auf Angaben der Umweltbilanz und können von Daten aus anderen Quellen abweichen.

Anmerkung zum "Verhaltensorientierten Wirkungsmodell Verkehr - Road Pricing": Das Modell liefert grobe Richtwerte, wobei die Eingangsdaten zur Verhaltensänderung in Abstimmung mit der Literatur und der Befragung geschätzt wurden.

Die Werte sind einzeln gerundet, daher können die Summen der Einzelwerte geringfügig abweichen.

Abkürzungen: bef.P ... beförderte Personen; Ø Wegl. ... durchschnittliche Weglängen; B-grad ... Besetzungsgrad

* Unter „Landesstraßen B“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die gemäß Bundesstraßengesetz 1971 (BGBl. Nr. 286/1971) als Bundesstraßen ausgewiesen, mittlerweile aber der Landesverwaltung unterstellt wurden. Als „Landesstraßen L“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die bereits vorher als Landesstraßen ausgewiesen wurden.

Tabelle A-5: Verkehrliche Wirkungen für die Planungsvariante C-5

Personenverkehr nach Verkehrsart und Raumtyp, Prognose-Zustand / Differenzen zu Ist-Zustand	Prognose-Zustand				Differenz zu Ist: absolut				Differenz zu Ist: in %				
	bef.P. in Mio.	Ø Wegl. in km	P-km in Mio.	Kfz-km in Mio.	B-grad in P/Fz	bef.P. in Mio.	P-km in Mio.	Kfz-km in Mio.	B-grad in P/Fz	bef.P. in %	P-km in %	Kfz-km in %	B-grad in %
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	4.039,3	20,73	83.750,7	58.870,4	1,423	-316,4	-3.810,3	-4.197,6	0,034	-7,3	-4,4	-6,7	2,468
ÖV gesamt	1.513,2	15,20	23.006,2			79,0	1.392,2			5,5	6,4		
NMIV	2.714,2	1,07	2.894,7			151,0	160,7			5,9	5,9		
Gesamt	8.266,7	13,26	109.651,5			-86,4	-2.257,5			-1,0	-2,0		
Wien													
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	511,1	16,53	8.450,6	6.225,3	1,357	-88,6	-706,3	-706,6	0,036	-14,8	-7,7	-10,2	2,762
ÖV gesamt	789,3	7,85	6.193,8			40,9	351,2			5,5	6,0		
NMIV	606,9	0,86	522,2			31,4	27,1			5,5	5,5		
Gesamt	1.907,3	7,95	15.166,6			-16,2	-328,0	0,0	0,000	-0,8	-2,1		
Ballungszentren ohne Wien													
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	355,4	16,06	5.709,9	4.038,8	1,414	-40,2	-367,9	-433,7	0,055	-10,2	-6,1	-9,7	4,036
ÖV gesamt	312,7	8,73	2.730,9			13,8	132,3			4,6	5,1		
NMIV	323,8	1,34	433,0			14,3	19,2			4,6	4,6		
Gesamt	992,0	8,95	8.873,8			-12,1	-216,4			-1,2	-2,4		
Zentrale + periphere Bezirke													
MIV (Pkw,Pkw-Mitf.,Krad)	3.173,1	21,93	69.590,2	48.606,3	1,432	-187,5	-2.736,2	-3.057,3	0,032	-5,6	-3,8	-5,9	2,269
ÖV gesamt	411,2	34,24	14.081,5			24,3	908,6			6,3	6,9		
NMIV	1.783,1	1,09	1.939,5			105,2	114,4			6,3	6,3		
Gesamt	5.367,4	15,95	85.611,1			-58,1	-1.713,1			-1,1	-2,0		

Quellen Ist-Zustand: Statistik Austria 2003: "Statistisches Jahrbuch"; BMLFUW 2004: "Umweltbilanz" (noch nicht veröffentlicht); HERRY / SAMMER 1999: "Mobilitätshebung österreichischer Haushalte 1995"; eigene Berechnungen

Beachte: Die Ausgangsdaten zur Darstellung des Ist-Zustandes beruhen auf Angaben der Umweltbilanz und können von Daten aus anderen Quellen abweichen.

Anmerkung zum "Verhaltensorientierten Wirkungsmodell Verkehr - Road Pricing": Das Modell liefert grobe Richtwerte, wobei die Eingangsdaten zur Verhaltensänderung in Abstimmung mit der Literatur und der Befragung geschätzt wurden.

Die Werte sind einzeln gerundet, daher können die Summen der Einzelwerte geringfügig abweichen.

Abkürzungen: bef.P. ... beförderte Personen; Ø Wegl. ... durchschnittliche Weglängen; B-grad ... Besetzungsgrad

* Unter „Landesstraßen B“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die gemäß Bundesstraßengesetz 1971 (BGBl. Nr. 286/1971) als Bundesstraßen ausgewiesen, mittlerweile aber der Landesverwaltung unterstellt wurden. Als „Landesstraßen L“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die bereits vorher als Landesstraßen ausgewiesen wurden.

Tabelle A-6: Verkehrliche Wirkungen für die Planungsvariante C-10

Personenverkehr nach Verkehrsart und Raumtyp, Prognose-Zustand / Differenzen zu Ist-Zustand	Prognose-Zustand				Differenz zu Ist: absolut				Differenz zu Ist: in %				
	Gesamtverkehr		Gesamtverkehr		Gesamtverkehr		Gesamtverkehr		Gesamtverkehr		Gesamtverkehr		Gesamtverkehr
	bef.P. in Mio.	Ø Wegl. in km	P-km in Mio.	Kfz-km in Mio.	B-grad in P/Fz	bef.P. in Mio.	P-km in Mio.	Kfz-km in Mio.	B-grad in P/Fz	bef.P. in %	P-km in %	Kfz-km in %	B-grad in %
MIV (Pkw, Pkw-Mitf., Krad)	3.678,5	21,54	79.245,4	54.021,2	1,467	-677,1	-8.315,6	-9.046,8	0,079	-15,5	-9,5	-14,3	5,659
ÖV gesamt	1.610,1	15,42	24.822,6			175,9	3.208,6			12,3	14,8		
NMIV	2.880,0	1,08	3.104,1			316,8	370,1			12,4	13,5		
Gesamt	8.168,7	13,12	107.172,1			-184,4	-4.736,9			-2,2	-4,2		
	Wien												
MIV (Pkw, Pkw-Mitf., Krad)	392,6	18,87	7.409,1	5.195,2	1,426	-207,1	-1.747,8	-1.736,7	0,105	-34,5	-19,1	-25,1	7,961
ÖV gesamt	843,4	7,98	6.732,2			95,0	889,7			12,7	15,2		
NMIV	648,5	0,87	564,3			73,0	69,1			12,7	14,0		
Gesamt	1.884,5	7,80	14.705,6			-39,1	-789,0	0,0	0,000	-2,0	-5,1		
	Ballungszentren ohne Wien												
MIV (Pkw, Pkw-Mitf., Krad)	300,3	17,20	5.164,0	3.404,3	1,517	-95,4	-913,7	-1.068,2	0,158	-24,1	-15,0	-23,9	11,626
ÖV gesamt	331,4	8,86	2.937,4			32,5	338,8			10,9	13,0		
NMIV	343,1	1,35	463,3			33,6	49,5			10,9	12,0		
Gesamt	974,8	8,79	8.564,7			-29,3	-525,5			-2,9	-5,8		
	Zentrale + periphere Bezirke												
MIV (Pkw, Pkw-Mitf., Krad)	2.986,0	22,33	66.672,2	45.421,6	1,468	-374,7	-5.654,1	-6.242,0	0,068	-11,1	-7,8	-12,1	4,850
ÖV gesamt	435,4	34,80	15.153,0			48,5	1.980,2			12,5	15,0		
NMIV	1.888,1	1,10	2.076,5			210,2	251,5			12,5	13,8		
Gesamt	5.309,5	15,80	83.901,7			-116,0	-3.422,5			-2,1	-3,9		

Quellen Ist-Zustand: Statistik Austria 2003: "Statistisches Jahrbuch"; BMLFUW 2004: "Umweltbilanz" (noch nicht veröffentlicht); HERRY / SAMMER 1999: "Mobilitätsenergie österreichischer Haushalte 1995"; eigene Berechnungen

Beachte: Die Ausgangsdaten zur Darstellung des Ist-Zustandes beruhen auf Angaben der Umweltbilanz und können von Daten aus anderen Quellen abweichen.

Anmerkung zum "Verhaltensorientierten Wirkungsmodell Verkehr - Road Pricing": Das Modell liefert grobe Richtwerte, wobei die Eingangsdaten zur Verhaltensänderung in Abstimmung mit der Literatur und der Befragung geschätzt wurden.

Die Werte sind einzeln gerundet, daher können die Summen der Einzelwerte geringfügig abweichen.

Abkürzungen: bef.P. ... beförderte Personen; Ø Wegl. ... durchschnittliche Weglängen; B-grad ... Besetzungsgrad

* Unter „Landesstraßen B“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die gemäß Bundesstraßengesetz 1971 (BGBl. Nr. 286/1971) als Bundesstraßen ausgewiesen, mittlerweile aber der Landesverwaltung unterstellt wurden. Als „Landesstraßen L“ werden in diesem Dokument alle Straßen bezeichnet, die bereits vorher als Landesstraßen ausgewiesen wurden.

A.3 Fragebogen und Karten

Allgemeine Erklärung der Pkw-Road-Pricing Varianten durch die Interviewer/innen

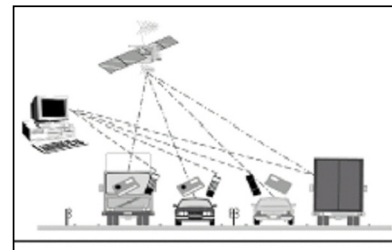
Was ist Pkw-Road Pricing?

- Pkw-Road Pricing = Straßenbenutzungsgebühren für Pkw´s
- betrifft alle Fahrzeuge bis zu einem höchstzulässigen Gesamtgewicht von 3,5 t
- pro gefahrenen Kilometer mit dem Pkw muss eine Gebühr bezahlt werden

Hinter Pkw-Road Pricing steht der folgende Gedanke: Der Straßenverkehr verursacht viele Kosten wie Staukosten oder Krankenhauskosten nach Unfällen, die von der Allgemeinheit getragen werden. Ebenso werden durch Luftverschmutzung und Lärmbelastung alle Bürgerinnen und Bürger beeinträchtigt, egal ob sie autofahren oder nicht. Durch Pkw-Road Pricing soll erreicht werden, dass nicht mehr die Personen ohne Autos diese Kosten mittragen, sondern diejenigen, die sie verursachen – die einzelnen Autofahrerinnen und Autofahrer, abhängig davon wie viel sie mit dem Auto fahren.

Unter welchen Rahmenbedingungen würde Pkw-Road Pricing umgesetzt werden?

- gefahrene Strecke wird über ein fix installiertes Satellitennavigationsgerät im Auto aufgezeichnet
- laufende Anzeige der aktuellen Gebührenhöhe am Gerät
- Bezahlung der Gebühren im Voraus auf ein Benutzerkonto oder anschließend per Kreditkarte
- laufende Kontrollen, ob jeder Pkw ein Gerät hat
- erfasste Daten werden nach Verrechnung gelöscht
- Abschaffung der Autobahn-Vignette
- Kfz-Steuer, Normverbrauchssteuer, Mineralölsteuer und Parkgebühren bleiben in gleicher Höhe bestehen



Wie können die Einnahmen aus Pkw-Road Pricing verwendet werden?

- Straßeninfrastruktur:
 - Betrieb und Instandhaltung
 - Lückenschließung im Straßennetz
 - Verkehrssicherheit
 - Lärmschutzmaßnahmen
- Öffentlicher Verkehr (ÖV):
 - kürzere Intervalle, damit Haltestellen öfter angefahren werden können
 - Ausweitung der Linien im Nahbereich und in Randgebieten
 - Verbesserung der Qualität des ÖV (z.B. Sauberkeit, Pünktlichkeit, Angebot von Nachtbussen)
- Sozialer Ausgleich:
 - Herabsetzung von allgemeinen Steuern
 - Maßnahmen zur Vermeidung von Benachteiligung Älterer, von Menschen mit Behinderung und von Kindern

Fragebogen

Name des/der InterviewerIn: _____ FB-Nr.: _____

Interview-Datum: ____ . ____ . 2003 Beginn des Interviews: ____ . ____ Uhr Dauer: ca. _____ Minuten

Stadt, in der das Interview geführt wurde: _____

Platz, an dem das Interview geführt wurde: _____

Grüß Gott! Mein Name ist Ich arbeite an einer Umfrage im Auftrag der Universität und der Technischen Universität in Graz zum Thema Straßenbenutzungsgebühren für Pkw's mit. In dieser Umfrage sollen die Auswirkungen einer Straßenbenutzungsgebühr für Pkw's auf Ihre Lebensgestaltung erhoben werden, um eine solche Maßnahme besser planen zu können. Ich bitte Sie dabei um Ihre Mithilfe und um Ihre Meinung.

Das Interview wird ungefähr eine dreiviertel Stunde dauern. Bitte beantworten Sie die Fragen, so gut Sie können. Selbstverständlich bleiben alle Ihre Antworten völlig anonym.

1. Verfügen Sie über einen Pkw und fahren Sie mindestens einmal in der Woche damit?

ja		1
nein		2

[Wenn nein: Interview abbrechen]

1. Angaben zur Person

2. Geschlecht

weiblich		1
männlich		2

3. Wie alt sind Sie?

 Jahre

4. In welcher Gemeinde wohnen Sie?

 Bundesland: _____

5. Welche höchste abgeschlossene Ausbildung haben Sie?

Volksschule oder Hauptschule		1
Lehrabschluss		2
Matura, Kolleg		3
Universität, Fachhochschule, Akademie		4

6. Wie viele Kilometer fahren Sie ungefähr im Jahr mit dem Pkw?

 Kilometer

7. Wie viele Personen leben zur Zeit ständig in Ihrem Haushalt, einschließlich Ihnen?

 Personen

8. Wie hoch ist das monatliche Netto-Einkommen aller Personen in Ihrem Haushalt? Wenn Sie ein 13. und 14. Monatsgehalt beziehen, berücksichtigen Sie es bitte beim monatlichen Haushaltseinkommen. Bitte berücksichtigen Sie außerdem neben Einkommen aus Berufstätigkeit auch staatliche Beihilfen wie zum Beispiel die Familienbeihilfe, die Ihr Haushalt eventuell bekommt.

weniger als € 1.350 (<i>weniger als ATS 18.576</i>)		1
€ 1.351 – € 2.120 (<i>ATS 18.576 – ATS 29.172</i>)		2
€ 2.121 - € 3.000 (<i>ATS 29.172 – ATS 41.280</i>)		3
mehr als € 3.000 (<i>mehr als ATS 41.280</i>)		4

9. Bezieht eine Person in Ihrem Haushalt Familienbeihilfe?

ja		1
nein		2

[Nachfragen, ob die Familienbeihilfe bei der Angabe der Einkommensklasse berücksichtigt wurde und ggf. korrigieren]

2. aktuelle Verkehrsmittelnutzung

10. Bitte denken Sie nun an einen regelmäßigen und für Sie typischen Weg erstens zu Ihrem Arbeits- oder Ausbildungsplatz, zweitens für Einkäufe oder Erledigungen und drittens in Ihrer Freizeit, den Sie mindestens zwei Mal in der Woche zurücklegen. Welche Ausgangspunkte und welche Zielpunkte haben diese Wege?

[Kurzbeschreibung wie "eigene Wohnung", "Supermarkt", "Fitnesscenter" etc. eintragen, keine genaue Adresse erforderlich. Eventuell klären, dass es sich wirklich um einen Arbeits-/Ausbildungs-, Einkaufs-/Erledigungs- und einen Freizeitweg handelt. Keine Wegeketten, in denen mehrere Wegtypen vorkommen. Die Wege müssen nicht unbedingt mit dem Pkw zurückgelegt werden.]

10.a Weg zum Arbeits- oder Ausbildungsplatz

Ausgangspunkt	
Zielpunkt	

10.b Weg für Einkäufe oder Erledigungen

Ausgangspunkt	
Zielpunkt	

10.c Weg in der Freizeit

Ausgangspunkt	
Zielpunkt	

11. Welches Verkehrsmittel benutzen Sie meistens für den Hauptteil dieser Wege?

[nur eine Antwort möglich]

	Arbeits- /Ausbildungsplatz	Einkauf/Erledigung	Freizeit	
Pkw, Motorrad, Moped				1
Bus, Bahn, Straßenbahn				2
Fahrrad				3
zu Fuß				4

Bitte merken Sie sich diese drei Wege, wir kommen später noch darauf zurück.

Kommen wir nun zum Hauptteil der Befragung: Den Auswirkungen von Straßenbenützungsgebühren, dem sogenannten Pkw-Road Pricing, auf Ihre Lebensgestaltung. Damit es keine Missverständnisse gibt, möchte ich gerne dieses kurze Informationsblatt mit Ihnen durchgehen.

[Informationsblatt vorlegen und besprechen; während der Bearbeitung der fünf Varianten hat die Person das Informationsblatt vor sich liegen, um nachsehen zu können]

[Karten V-A bis V-E vorlegen]

Auf diesen Karten sind verschiedene Varianten beschrieben, wie Pkw-Road Pricing in Österreich umgesetzt werden könnte. Bitte sehen Sie sich diese Karten genau an und achten Sie darauf, wodurch sich diese Varianten voneinander unterscheiden.

[Der befragten Person ausreichend Zeit geben, dass sie sich die Karten genau durchlesen kann. Wenn sie fertig ist, alle Karten wieder wegnehmen.]

Ich möchte nun gerne diese Varianten von Pkw-Road Pricing einzeln mit Ihnen durchgehen und Ihnen zu jeder Variante einige Fragen stellen. Außerdem würde ich gerne herausfinden, wie sich Ihre Verkehrsmittelwahl auf Ihren Wegen, die Sie vorhin genannt haben, durch die Einführung einer dieser Varianten verändern würde.

3. Variante A

[Karte V-A ausgeben]

12. Nehmen Sie nun bitte die Karte zur Variante A zur Hand. Welches Verkehrsmittel würden Sie für den Hauptteil Ihres vorhin genannten Arbeits-/Ausbildungs-, Einkaufs- und Freizeitweges benützen, wenn diese Variante des Pkw-Road Pricing eingeführt wird?

[nur eine Antwort möglich]

	Arbeits- /Ausbildungsplatz	Einkauf/Erledigung	Freizeit	
Pkw, Motorrad, Moped				1
Bus, Bahn, Straßenbahn				2
Fahrrad				3
zu Fuß				4

13. Was würden Sie an der Planung Ihrer Wege und in Ihrer Lebensgestaltung ändern, wenn diese Variante von Pkw-Road Pricing eingeführt wird? Bitte beantworten Sie diese Frage allgemein, und nicht ausschließlich auf die drei Wege bezogen!

[Karten LG 1 bis LG 9 mischen und ausgeben. Mehrfachantworten möglich]

seltener mit dem Pkw fahren		1
manche Pkw-Fahrten auf eine andere Tageszeit verlegen		2
mit dem Pkw andere Routen fahren		3
mehrere Dinge auf demselben Weg erledigen		4
Bildung von Fahrgemeinschaften (in der Familie, mit KollegInnen, ...)		5
Zweit- oder Drittauto aufgeben		6
vollkommen auf den Pkw verzichten		7
Wechsel des Arbeitsplatzes oder des Ausbildungsortes		8
Wechsel des Wohnortes		9

14. Würden Sie eine Veränderung an der Planung Ihrer Wege und in Ihrer Lebensgestaltung vornehmen, die bei diesen Karten nicht dabei war? Wenn ja, welche?

15. Würde es Lebensbereiche geben, in denen Sie erheblich in ihrem persönlichen Bewegungsraum **eingeschränkt** werden würden, wenn diese Variante von Pkw-Road Pricing eingeführt wird? Welche?

16. Finden Sie es gerecht, wie Sie von dieser Variante von Pkw-Road Pricing betroffen sein werden? Bitte antworten Sie auf einer fünfstufigen Skala von 1=sehr gerecht bis 5=sehr ungerecht.

[Karte Skalen vorlegen. Bei "weiß nicht" eine "6" eintragen. Bei Antwortverweigerung eine "0" eintragen.]

16.a Begründen Sie bitte Ihre Aussage!

17. Bitte geben Sie bei jeder der folgenden Fragen auf einer fünfstufigen Skala an, wie sehr Sie zustimmen. Dabei bedeutet 1, dass Sie völlig zustimmen, und 5, dass Sie überhaupt nicht zustimmen.

[Karte Skalen vorlegen. Bei "weiß nicht" eine "6" eintragen. Bei Antwortverweigerung eine "0" eintragen.]

17.a Finden Sie, dass die Gebührenhöhe in dieser Variante von Pkw-Road Pricing gerecht nach der Höhe der Kosten bemessen ist, die man als Autofahrerin oder Autofahrer verursacht?	
17.b Finden Sie, dass in dieser Variante der Verkehrszugang für Personen verbessert werden würde, die zur Zeit benachteiligt sind?	

[Wenn die befragte Person in einer größeren Stadt lebt: Klarstellen, dass das nächste Stadtzentrum die Innenstadt ihres Wohnorts ist.]

17.c Hätten Sie das Gefühl, vom nächsten Stadtzentrum abgeschnitten zu sein, wenn diese Variante eingeführt wird?	
17.d Glauben Sie, dass Ihre Erreichbarkeit des nächsten Stadtzentrums verbessert wird, wenn diese Variante eingeführt wird?	

---der vorhergehende Frageblock wurde für alle Varianten durchgespielt---**8. Partizipation und Akzeptanz**

Damit haben wir die einzelnen Varianten von Pkw-Road Pricing abgeschlossen. Ich möchte Ihnen nun noch einige Fragen stellen, die Pkw-Road Pricing allgemein und die Einführung solcher Straßenbenützungsgebühren betreffen.

42. Wie würden Sie die Einnahmen aus Pkw-Road Pricing verteilen? Bitte verteilen Sie insgesamt 100 % auf die drei Bereiche Straßeninfrastruktur, öffentlicher Verkehr und sozialer Ausgleich.

	%	
Straßeninfrastruktur		1
öffentlicher Verkehr		2
sozialer Ausgleich		3

43. Wollen Sie bei Planungs- und Entscheidungsprozessen zu Veränderungen des Verkehrssystems mitbestimmen, von denen Sie betroffen sind?

[alle Antwortalternativen außer "weiß nicht" vorlesen]

ja, immer		1
ja, manchmal		2
nein, nie		3
weiß nicht		4

[wenn Antwort "nein, nie" oder "weiß nicht", dann weiter bei Frage 48]

44. Wie zufrieden sind Sie mit Ihren bestehenden Möglichkeiten, bei Verkehrsvorhaben mitbestimmen zu können? Bitte antworten Sie auf einer fünfstufigen Skala von 1=sehr zufrieden bis 5=sehr unzufrieden.

[Karte Skalen vorlegen. Bei "weiß nicht" eine "6" eintragen. Bei Antwortverweigerung eine "0" eintragen.]

45. In welcher Form wollen Sie bei der Einführung von Pkw-Road Pricing mitbestimmen?

[Karten P1 bis P7 mischen und ausgeben. Mehrfachantworten möglich]

Zusenden von Informationsbroschüren		1
Informationssendungen in Radio und Fernsehen		2
Informationsabend, bei dem Expertinnen und Experten Fragen aus dem Publikum beantworten		3
runder Tisch, bei dem mit den politisch Verantwortlichen diskutiert wird		4
Informationen und Diskussionsforum im Internet		5
Unterschriftenlisten, Volksbegehren		6
Volksabstimmung über eine Gesetzesvorlage zu Pkw-Road Pricing		7

46. Bei welcher der soeben genannten Formen der Mitbestimmung könnten Sie das Ergebnis am ehesten akzeptieren?

[Karten P1 bis P7 erneut ausgeben. Nur eine Antwort möglich]

Zusenden von Informationsbroschüren		1
Informationssendungen in Radio und Fernsehen		2
Informationsabend, bei dem Expertinnen und Experten Fragen aus dem Publikum beantworten		3
runder Tisch, bei dem mit den politisch Verantwortlichen diskutiert wird		4
Informationen und Diskussionsforum im Internet		5
Petitionen, Unterschriftenlisten, Volksbegehren		6
Volksabstimmung über eine Gesetzesvorlage zu Pkw-Road Pricing		7

47. Haben Sie Vorschläge, wie andere Formen der Mitbestimmung gestaltet sein könnten, die hier nicht genannt wurden?

[Karten V-A bis V-E ausgeben]

48. Nehmen Sie bitte noch einmal die Karten mit den verschiedenen Varianten von Pkw-Road Pricing zur Hand. Bitte bringen Sie die Varianten nun in eine Rangordnung, wie sehr Sie einer Einführung dieser Varianten zustimmen würden. Dabei bekommt den ersten Platz jene Variante, der Sie am ehesten zustimmen würden. Den letzten Platz bekommt jene Variante, deren Einführung Sie am wenigsten zustimmen würden.

[alle Rangplätze müssen vergeben werden, kein Rangplatz darf doppelt vergeben werden]

	Rangplatz (1-5)
Variante A	
Variante B	
Variante C	
Variante D	
Variante E	

**Abschließend möchte ich mich bei Ihnen herzlich für Ihre Geduld und Ihre Mühe bedanken.
Vielen herzlichen Dank!**

Zum Schluss hätte ich noch eine Bitte: Die Universität und die Technische Universität in Graz müssen sich von der ordnungsgemäßen Durchführung dieses Interviews vergewissern. Dürfte ich mir zu diesem Zweck bitte Ihre Telefonnummer oder Email-Adresse notieren?

Ich möchte Ihnen nochmals versichern, dass Ihre persönlichen Daten streng vertraulich behandelt werden und keinesfalls an Dritte weitergegeben werden. Ihre Daten werden nicht für Werbezwecke verwendet. Es kann sein, dass in den nächsten Wochen Kontakt mit Ihnen aufgenommen wird, um nachzufragen, ob dieses Interview gewissenhaft und vollständig durchgeführt wurde.

Telefonnummer der befragten Person: _____

oder

Email-Adresse der befragten Person: _____

Unterschrift des/der InterviewerIn: _____

Ausgegebene Karten: Beispiel Variante B-5

Variante B	
betroffenes Straßennetz, für das Gebühren eingehoben werden:	
gesamtes Straßennetz	
Gebührenhöhe	
0,05 € pro gefahrenen Kilometer (= ca. ATS 0,70)	
Einnahmenverwendung	
33 % Straßeninfrastruktur	
33 % öffentlicher Verkehr	
33 % sozialer Ausgleich	

A.4 Detailergebnisse der Befragung

Tabelle A-7: Veränderungen in Wegeplanung und Lebensgestaltung bei den Planungsvarianten

Veränderungen bei Wegeplanung	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
seltener mit dem Pkw fahren	58,0 %	75,0 %	75,0 %	70,0 %	76,0 %
manche Pkw-Fahrten auf eine andere Tageszeit verlegen	4,0 %	4,0 %	58,0 %	49,0 %	55,0 %
mit dem Pkw andere Routen fahren	41,0 %	6,0 %	4,0 %	8,0 %	4,0 %
mehrere Dinge auf demselben Weg erledigen	56,0 %	66,0 %	67,0 %	59,0 %	65,0 %
Bildung von Fahrgemeinschaften	27,0 %	34,0 %	39,0 %	39,0 %	40,0 %
Veränderungen bei Lebensgestaltung	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
Zweit- oder Drittauto aufgeben	4,0 %	6,0 %	5,0 %	5,0 %	3,0 %
vollkommen auf den Pkw verzichten	3,0 %	5,0 %	10,0 %	21,0 %	12,0 %
Wechsel des Arbeits-/ Ausbildungsplatzes	2,0 %	4,0 %	4,0 %	7,0 %	5,0 %
Wechsel des Wohnortes	1,0 %	2,0 %	3,0 %	4,0 %	2,0 %

Basis: n=100. Maximale Schwankungsbreite +/- 9,8 %. Mehrfachantworten möglich. Aufgrund der seltenen und sehr unterschiedlichen Nennungen wurde auf eine Darstellung der sonstigen Veränderungen, die in einem offenen Antwortformat genannt werden konnten, verzichtet.

Tabelle A-8: Genannte Begründung der wahrgenommenen Gerechtigkeit bei den Planungsvarianten

gerecht	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
gerecht wegen leistungsbezogenen Kosten	3,1 %	1,1 %	1,0 %	1,0 %	0,0 %
gerecht wegen Kostenpflicht für alle	4,2 %	2,1 %	1,0 %	1,0 %	1,0 %
Zahlungsbereitschaft wegen Straßenerhaltung	6,3 %	2,1 %	0,0 %	0,0 %	1,0 %
Zahlungsbereitschaft wegen Umweltbelastung	10,4 %	6,4 %	1,0 %	2,0 %	2,0 %
unspezifische Zahlungsbereitschaft	17,7 %	10,6 %	4,1 %	1,0 %	3,1 %
Gestaltung der Einnahmenverwendung	8,3 %	4,3 %	2,1 %	1,0 %	31,6 %
ungerecht	A-5	B-5	C-5	C-10	D-5
finanzielle Benachteiligung	28,1 %	38,3 %	41,2 %	69,7 %	44,9 %
infrastrukturelle Benachteiligung	20,8 %	28,7 %	19,6 %	19,2 %	15,3 %
Benachteiligung von einzelnen Bevölkerungsgruppen	11,5 %	16,0 %	15,5 %	17,2 %	9,2 %
Benachteiligung von einzelnen Fahrzeugklassen	6,3 %	4,3 %	2,1 %	3,0 %	3,1 %
Benachteiligung durch Aufschlag zu Spitzenzeiten	0,0 %	0,0 %	25,8 %	6,1 %	12,2 %
Benachteiligung von Ballungszentren	0,0 %	0,0 %	3,1 %	0,0 %	2,0 %
hohe bestehende Abgabenbelastung	17,7 %	13,8 %	7,2 %	9,1 %	7,1 %
Überwachung	3,1 %	3,2 %	4,1 %	5,1 %	5,1 %
keine Zahlungsbereitschaft für Straßenbenützung	7,3 %	6,4 %	9,3 %	5,1 %	5,1 %

Basis: n=94-99. Maximale Schwankungsbreite +/- 10,1 %. Mehrfachantworten möglich. Die hier angeführten Kategorien wurden inhaltsanalytisch aus den offenen Antworten gebildet.

Zum Inhalt:

In der vorliegenden Studie werden die unterschiedlichen technologischen, wirtschaftlichen und logistischen Rahmenbedingungen für Pkw-Road-Pricing analysiert. Im Detail werden die Auswirkungen von fünf unterschiedlichen Varianten des Pkw-Road-Pricing im Hinblick auf Verkehr, Umwelt und Volkswirtschaft quantifiziert, auch die Verteilungswirkungen über Einkommensklassen werden untersucht.

Insgesamt ist der Netto-Vorteil (Wohlfahrtssteigerung) für die österreichische Bevölkerung in jeder der untersuchten Varianten mit zumindest einigen Hundert Millionen Euro quantifizierbar. Deutliche Verbesserungen in den Bereichen Umweltqualität, Gesundheit und Zeitaufwand im Verkehr werden durch eine Verringerung des motorisierten Individualverkehrs um 5 bis 14% (und eine parallele Ausweitung des Öffentlichen Verkehrs) erreicht. Dem stehen – je nach Verwendung der Road Pricing Einnahmen – eine Erhöhung oder Verringerung der auf Märkten produzierten Güter und Dienstleistungen, eine tendenzielle Erhöhung der Beschäftigung und ein zusätzliches Budgetvolumen von 2 bis 5,5 Mrd. Euro gegenüber. Vorgeschlagen wird, dieses Budget insgesamt budgetneutral für den Ausbau im Verkehrssektor (z.B. Ausbau des Öffentlichen Verkehrs, Erhaltung des Straßennetzes), für eine pauschale Refundierung je Haushalt, bzw. auch zur Senkung der Lohnnebenkosten zu verwenden.

Insgesamt belegen die im Rahmen der vorliegenden Studie untersuchten Gestaltungsvarianten eines flächendeckenden Pkw-Road-Pricings für Österreich, dass die erwünschten Ziele der Verbesserung von Gesundheit, Umweltqualität und verkehrlicher Erreichbarkeit verwirklicht sind. Mit einer adäquaten Einnahmenverwendung können unerwünschte Wirkungen (z.B. soziale Benachteiligung) nicht nur verhindert, sondern vielmehr die Aufgaben des Verkehrssektors und eine auf Dauer tragbare Mobilität von Personen und Gütern unterstützt werden.