

**Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und
Kommunikation / Bundesamt für Strassen**

**Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de
la communication / Office fédéral des routes**

**Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle
comunicazioni / Ufficio federale delle strade**

Einfluss von Änderungen des Parkierungs-Angebotes auf das Verkehrsverhalten

**Influence de changements dans l'offre de stationnement
sur le comportement**

Effects of changes in parking supply on travel behaviour

**büro widmer, Frauenfeld
P. Widmer, dipl. Ing. ETH/SVI**

**Forschungsauftrag VSS 1997/046 (03/97) auf Antrag des
Schweizerischen Verbandes der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)**

Oktober 2004

1103

Einfluss von Änderungen des Parkierungs- Angebotes auf das Verkehrsverhalten

**Influence de changements dans l'offre de stationnement
sur le comportement**

Effects of changes in parking supply on travel behaviour

Forschungsstelle

büro widmer
Bahnhofplatz 76
CH-8500 Frauenfeld
mail@buero-widmer.ch

Modellschätzungen

Dr. Milenko Vrtic

Begleitkommission, VSS EK 2.01

Prof. Kay W. Axhausen, IVT ETHZ
Walter Baumann, BBS Winterthur
Christian Boss, Boss et Partenaires S.A., Neuenburg
Roland Ribi, Roland Ribi & Associés S.A., Genf
Stefan Schneider, Planungsbüro Jud AG, Zürich
Eric Stadtmann, Bolligen
Erich Zeller, TBA Stadt Zürich

Forschungsauftrag VSS 1997/46 auf Antrag des Schweizerischen Verbandes der
Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS)

Oktober 2004

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG

RÉSUMÉ

SUMMARY

1	AUSGANGSLAGE, ZIELSETZUNGEN	1
2	STAND DER FORSCHUNG	2
3	VORGEHEN UND METHODIK	4
3.1	EINLEITUNG	4
3.2	REKRUTIERUNG DER VERSUCHSTEILNEHMER	4
3.3	FALLBEISPIELE	5
3.3.1	Fallbeispiel 1: Frauenfeld	5
3.3.2	Fallbeispiel 2: Schaffhausen	6
3.3.3	Fallbeispiel 3: Parkhaus Urania, Zürich	7
4	ERSTBEFRAGUNG	8
4.1	AKTIVITÄTEN VOR DEM AUFSUCHEN DES PARKPLATZES	8
4.2	ZWECK DES PARKIERENS	8
4.3	ANZAHL AKTIVITÄTEN NACH DEM PARKIEREN	9
4.4	HERKUNFTS- UND ZIELORTE	9
4.5	BESETZUNGSGRAD	10
4.6	PERSONEN MIT GEHBEHINDERUNG	10
4.7	TRANSPORT SCHWERER ODER SPERRIGER GÜTER	10
4.8	REGELMÄSSIGKEIT DER PARKPLATZ-BENUTZUNG	10
4.9	VERTRAUTHEIT MIT DEN PARKGEBÜHREN	11
4.10	VERFÜGBARE ALTERNATIVEN ZUM AUTO	11
4.11	GRUND FÜR DIE WAHL DES AUTOS ALS VERKEHRSMITTEL	12
4.12	GRUND FÜR DIE WAHL DER AKTUELL BENUTZTEN PARKIERUNGSANLAGE	12
4.13	SOZIODEMOGRAPHISCHE DATEN DER BEFRAGTEN PERSONEN	12
5	SP-EXPERIMENTE	14
5.1	BEFRAGUNGS-DESIGN	14
5.2	TEILNEHMER AN DEN SP-EXPERIMENTEN	16
5.2.1	Stichprobenumfang	16
5.2.2	Soziodemographische Daten der Teilnehmer an den SP-Experimenten	16
5.3	HÄUFIGKEITEN DER GEWÄHLTEN REAKTIONEN	18
5.3.1	Fallbeispiel Frauenfeld	18
5.3.2	Fallbeispiel Schaffhausen	20
5.3.3	Fallbeispiel Parkhaus Urania, Zürich	21

6	ENTSCHEIDUNGSMODELL	23
6.1	MULTINOMINALES LOGIT-MODELL	23
6.2	ELASTIZITÄTEN	24
6.3	MODELLSCHÄTZUNGEN	24
	6.3.1 Fallbeispiel Frauenfeld	26
	6.3.2 Fallbeispiel Schaffhausen	36
	6.3.3 Fallbeispiel Parkhaus Urania, Zürich	46
6.4	ZUSAMMENFASSUNG DER RESULTATE	53
	6.4.1 Modellparameter, ohne Berücksichtigung der RP-Variablen	53
	6.4.2 Modellparameter, mit Berücksichtigung der RP-Variablen	54
	6.4.3 "Wert" der Such und Wartezeit	56
	6.4.4 Elastizitäten bezüglich Gebühren	57
	6.4.5 Elastizitäten bezüglich Such- und Wartezeiten	57
	6.4.6 Vergleiche des Verkehrsverhaltens	58
7	EINFLUSS AUF DIE STANDORTGUNST	64
7.1	EINLEITUNG	64
7.2	HÖHERE PARKGEBÜHREN NUR BEI DER BISHER BENUTZTEN ANLAGE	65
7.3	FLÄCHENDECKEND HÖHERE PARKGEBÜHREN	66
7.4	FAZIT	67
8	SCHLUSSFOLGERUNGEN	69
9	LITERATURVERZEICHNIS	71

ANHANG

Fragebogen der Erstbefragung (RP-Erhebung)
 Beispiel für Fragebogen der SP-Befragung

ZUSAMMENFASSUNG

Die Festlegung des Parkierungs-Angebotes ist ein wesentliches Element der kommunalen Verkehrsplanung. Die Lage, die Art der Bewirtschaftung und die Verfügbarkeit von Parkierungsmöglichkeiten beeinflussen das Verhalten der Verkehrsteilnehmer, namentlich in Bezug auf die Wahl des Zielortes und des Verkehrsmittels. Zusammen mit der Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr (öV) und den Langsamverkehr (LV) bestimmt das Parkierungs-Angebot die Erreichbarkeit und damit die Standortgunst eines Zielortes.

In der Forschungsarbeit wird der Einfluss von Änderungen des Parkierungs-Angebotes auf das Verkehrsverhalten und auf die Standortgunst eines Zielortes untersucht und mit diskreten Wahlmodellen abgebildet. Der Fokus liegt dabei auf Situationen in Zentrumsgebieten mit gemischten Nutzungen. Da sich mit den traditionellen Methoden der Verkehrsbeobachtung kaum eine ausreichende Datenbasis für die Modellierung der Änderungen des Parkierungs-Angebotes auf das Verkehrsverhalten gewinnen lässt, wurden Stated Preference (SP)-Befragungen durchgeführt.

Mit dem Ziel, ein möglichst breites Spektrum an Untersuchungskontexten in Bezug auf Urbanität, Attraktivität der Zielorte, Erschliessung mit dem öV und dem LV, Höhe der Parkgebühren usw. sicherzustellen, wurden als Untersuchungskontexte Parkierungsanlagen in einer Klein-, einer Mittel- und einer Grossstadt gewählt. Als Fallbeispiele dienten öffentlich zugängliche und bewirtschaftete Parkierungsanlagen im Zentrum von Frauenfeld (Kleinstadt), im Zentrum von Schaffhausen (Mittelstadt) sowie das Parkhaus Urania in Zürich (Grossstadt).

In den Parkierungsanlagen ankommende Fahrzeuglenker wurden zufällig ausgewählt und befragt. Anhand eines Fragebogens wurden soziodemographische Daten sowie Angaben zum aktuell durchgeführten Weg (Revealed Preference Daten) erhoben. Von jenen Personen, welche sich bereit erklärten, an den Stated Choice Experimenten teilzunehmen, wurden die Adressen notiert.

Bei den Experimenten wurden insgesamt 25 Szenarien durch Variation der folgenden Angebotsvariablen charakterisiert:

- Parkgebühren am bisher gewählten Standort (3 Ausprägungen)
- Parkgebühren bei Alternativstandorten (3 Ausprägungen)
- Such- und Wartezeit für einen freien Parkplatz am bisher gewählten Standort (3 Ausprägungen)
- Such- und Wartezeit für einen freien Parkplatz bei Alternativstandorten (1 Ausprägung)

Jedem Versuchsteilnehmer wurde ein Set mit 8 resp. 9 Szenarien vorgelegt. Für jedes Szenario musste er sich für eine der folgenden Alternativen entscheiden:

- weiterhin die bisherige Parkierungsanlage benutzen
- eine andere Parkierungsanlage, aber den gleichen Zielort wählen
- eine andere Parkierungsanlage und einen anderen Zielort wählen
- ein anderes Verkehrsmittel wählen

- eine andere Destination statt Frauenfeld, Schaffhausen resp. Zürich wählen
- ganz auf die Fahrt verzichten

Mit den Daten der Stated Choice Experimente wurden für jedes Fallbeispiel separat die beobachteten Wahlverhalten mit multinominalen Logit Modellen (MNL) abgebildet. Dabei wurden in einem ersten Schritt nur die Daten aus den Stated Choice Experimenten (SP-Daten) verwendet. In allen Fällen ergaben die Parameterschätzungen Modellansätze mit ausreichender Erklärungskraft. Die Mitberücksichtigung auch der in den Erstbefragungen erhobenen soziodemographischen Daten (RP-Daten) brachte diesbezüglich keine wesentliche Verbesserung der geschätzten Modellansätze. Die Modelle zeigen, dass die Parkgebühren sowie die Such- und Wartezeit einen massgeblichen Einfluss auf die Wahl der Parkierungsanlage, des Verkehrsmittels sowie des Zielortes haben

Um die Auswirkungen des Parkierungs-Angebotes auf die Standortgunst eines Gebietes abzuschätzen, wurde mit den im vorangegangenen Arbeitsschritt erstellten Entscheidungsmodellen geschätzt, wie viele der bisherigen Benutzer der untersuchten Parkierungsanlage bei steigenden Parkgebühren einen anderen Zielort wählen würden.

Die Berechnungen der Nachfrage-Elastizitäten bezüglich Parkgebühren und bezüglich der Such- und Wartezeit für die in den SP-Experimenten simulierten Situationen (welche nicht identisch mit den effektiven Situationen sind) haben für das Fallbeispiel Frauenfeld Werte von ca. -0.3, für Schaffhausen von ca. -0.5 und für Zürich von ca. -1.0 ergeben. Diese unterschiedlichen Werte sind Ausdruck der sich aus den verwendeten Szenarien ergebenden verschiedenen hohen Niveaus der mittleren Parkgebühren und der mittleren Such- und Wartezeiten sowie der deutlichen Unterschiede zwischen den drei Fallbeispielen bezüglich der Qualität der öV-Erschliessung, der Urbanität und der Attraktivität der Zielorte.

Die Forschungsarbeit hat gezeigt, dass sich mit dem gewählten Ansatz Verhaltensmodelle schätzen lassen, mit welchen die Auswirkungen von Verteuerungen oder Einschränkungen des Parkierungs-Angebotes auf die Standortgunst eines Gebietes prognostiziert werden können. Für letzteres haben die entsprechenden Berechnungen für alle drei Fallbeispiele ähnliche Ergebnisse ergeben welche zeigen, dass Erhöhungen der Parkgebühren oder Reduktionen des Parkfelder-Angebotes – so lange sie nicht extrem sind – nur einen geringen Einfluss auf die Standortgunst haben.

Die gewonnenen Ergebnisse gelten streng genommen nur für die drei Fallbeispiele. Es sollte Gegenstand zukünftiger Forschungsarbeiten sein, mit weiteren Fallbeispielen die Datenbasis zu verbreitern und allgemein gültige Verhaltensmodelle zu schätzen. Um dies zu erreichen, müsste versucht werden, auch die Rahmenbedingungen der örtlichen Situation in geeigneter Form explizit als Variablen in die Modellschätzung mit einzubeziehen.

RESUME

La détermination de l'offre en places de stationnement est un élément essentiel de la planification des transports dans les communes. L'emplacement, le genre d'exploitation et de tarification ainsi que la disponibilité de places de parc influencent le comportement des usagers, spécialement lors du choix de la destination et du moyen de transport. Conjointement à la desserte par transports collectifs (TC) et par mobilité douce (MD), l'offre de stationnement détermine l'accessibilité et ainsi l'attrance d'une destination.

Dans cette recherche, l'influence de changements dans l'offre de stationnement sur le comportement des usagers et l'attrance d'une destination est examinée et représentée par des modèles discrets de choix. L'intérêt porte sur des secteurs centraux avec un mélange d'affectations diverses. En vue de modéliser les changements de l'offre en stationnement sur le comportement, des enquêtes par préférences déclarées ont été entreprises car il est pratiquement impossible de constituer une banque de données suffisante avec les méthodes traditionnelles d'observation du trafic.

Dans le but de garantir un éventail aussi large que possible de situations par rapport à l'urbanisme, l'attractivité de la destination, la desserte par TC et MD, le niveau des taxes de stationnement etc., des parkings ont été choisis dans une petite ville, une ville moyenne et une grande ville. Les trois exemples retenus sont des parkings publics et payants au centre de Frauenfeld (petite ville) et de Schaffhouse (ville moyenne) ainsi que le parking Urania en plein centre de Zurich (grande ville).

Des conducteurs arrivant dans ces parkings ont été choisis au hasard et interrogé. Les caractéristiques socio-démographiques ainsi que celles du déplacement qu'ils venaient d'effectuer (données de préférences révélées) ont été notées à l'aide d'un questionnaire. L'adresse a été relevée pour les personnes disposées à participer aux expériences de préférences déclarées.

Ces expériences portaient sur 25 scénarios construits en faisant varier les caractéristiques suivantes de l'offre :

- Taxes de stationnement à l'emplacement effectivement choisi (3 niveaux)
- Taxes de stationnement à des emplacements de substitution (3 niveaux)
- Temps de recherche et d'attente pour trouver une place à l'emplacement effectivement choisi (3 niveaux)
- Temps de recherche et d'attente pour trouver une place aux emplacements de substitution (1 niveau)

7 resp. 8 scénarios étaient soumis à chaque participant aux expériences qui devait alors choisir l'un des comportements suivants :

- continuer d'aller au même parking et à la même destination
- aller dans un autre parking mais à la même destination
- aller dans un autre parking et à une autre destination
- recourir à un autre moyen de transport
- aller ailleurs qu'à Frauenfeld, Schaffhouse ou Zurich
- renoncer à ce déplacement

Des modèles Logit multinômes ont été établis pour chacun des trois exemples retenus à partir des caractéristiques de ces expériences et des comportements déclarés. Dans un premier temps, seules les données issues des expériences ont été utilisées. Dans tous les cas, les paramètres estimés pour les modèles formulés sont suffisamment significatifs. L'ajout des données socio-démographiques obtenues par les questionnaires (préférences révélées) n'a pas permis d'amélioration fondamentale. Les modèles montrent que le coût du stationnement ainsi que les temps de recherche et d'attente ont une influence déterminante sur le choix du parking, du moyen de transport et de la destination.

Afin d'apprécier les effets de l'offre de stationnement sur l'attraction d'un secteur, les modèles établis ci-dessus ont été utilisés pour estimer combien d'usagers actuels d'un parking choisiraient une autre destination en raison de l'augmentation des taxes.

Les calculs des élasticités de la demande par rapport aux taxes ainsi que par rapport au temps de recherche et d'attente pour les conditions simulées dans les expériences de préférence déclarées (qui ne sont pas identiques à des conditions réelles) ont donné des valeurs d'environ -0,3 pour Frauenfeld, -0,5 pour Schaffhouse et -1,0 pour Zurich. Ces différences sont caractéristiques des différents niveaux pour les taxes moyennes de stationnement et les temps moyens de recherche et d'attente issus des scénarios utilisés ainsi que de différences notables entre les trois exemples par rapport à leur qualité de desserte TC, à leur urbanisme et à leur attractivité.

La recherche a montré que les modèles de comportement estimés avec la formulation choisie permettent de pronostiquer les effets du renchérissement ou de la limitation de l'offre de stationnement sur l'attraction d'un secteur. Les calculs correspondants pour les trois exemples ont donné des résultats semblables qui montrent que l'augmentation des taxes de stationnement ou la réduction de l'offre en place – pour autant qu'elles ne soient pas extrêmes – n'ont qu'une faible influence sur l'attraction.

Les résultats obtenus ne sont stricto sensu valables que pour les trois exemples traités. Une recherche ultérieure devrait étendre la banque de données à d'autres exemples et permettre d'établir des modèles valables d'une manière générale. Pour y parvenir, il faudrait aussi tenter d'intégrer, à l'estimation des modèles, des variables explicites décrivant sous une forme adéquate les conditions de la situation locale.

SUMMARY

Parking policy is an important element of urban transportation planning. The location of parking supply, its extent and its pricing influence traveller's choices of destination and travel mode. In combination with the quality of transit supply and the accessibility for pedestrians and cyclists, parking supply is determinant for the attraction (economic advantage) of a location.

This study examines traveler response to changes in parking supply and pricing in urban centres with mixed land uses. Stated Preference Methods are used to collect data for the estimation of discrete choice models.

In order to obtain a broad spectrum of study contexts in terms of types of urban areas, attraction of locations, quality of transit services, accessibility for pedestrians and cyclists, level of parking fees etc. parking facilities in the centre of a small, a middle sized and a big town were chosen as case studies. The case studies are: (1) public parking lots in the centre of Frauenfeld, (2) public parking lots in the centre of Schaffhausen and (3) parking garage Urania in Zurich.

Data were collected in two stages. First, a random sample of drivers arriving at the parking facility was chosen. Socioeconomic data and details of the actual journey were collected with the help of a questionnaire "face to face" (revealed preference data). Of those people who agreed to participate in the following stated preference survey the addresses were noted.

For the stated preference (SP) experiments, a total of 25 situations were defined by variation of the following supply variables:

- Parking fees at the previously used location (3 levels)
- Parking fees at alternative locations (3 levels)
- Search- and waiting time for an available parking space at the previously used location (3 levels)
- Search- and waiting time for an available parking space at the alternative locations (1 level)

Each participant a set of 8 or 9 situations was mailed and asked to choose for each situation one of the following alternatives:

- use the same parking facility as previously
- use an alternative parking facility, but go to the same destination (e.g. shop) as previously
- use an alternative parking facility and go to an alternative destination
- choose an other mode of travel
- go to an alternative city
- waive the trip

With the data obtained in the SP experiments for each case study, multinomial logit models (MNL) were estimated to model the revealed choice behavior. In a first step SP-data was used only. For all cases models with reasonably high rho squared indexes and statistically significant parameters could be obtained. Adding RP data to the model estimation did not im-

prove the model quality significantly. The models reveal the importance of parking fees and of search and waiting time as variables, which strongly influence the choices of the parking facility, mode and destination.

To answer the question on how the attraction of a location might be affected by more stringent parking policies (higher parking fees and/or a reduction of parking supply), the estimated models were used to estimate the share of customers choosing alternative destinations when parking fees increase (the same calculations could be done for decreasing parking supply).

Elasticities of demand, as measured by number of cars parking, with respect to areawide changes in parking price and with respect to changes in search und waiting times for a free parking space, were calculated for the average situations resulting from the SP experiments (which have higher levels of parking prices and higher levels of search and waiting times than in the real situation). For Frauenfeld the calculated elasticities are -0.3, for Schaffhausen -0.5 and for Zurich -1.0. The differences between these values express the different levels of parking fees, availability of parking spaces, quality of transit services, attraction of the areas for shopping, business etc. in the three cities.

The study proves the feasibility of the chosen approach to estimate behavioral models for forecasting traveler response to changes in parking fees and parking supply and for forecasting the effects on the attraction of locations. The modelruns give similar results for all three case studies. They indicate that the impacts of increases in parking fees or reductions in parking supply on the attraction of a location are small – as long as the changes are within a reasonable range.

Strictly speaking, the obtained results are valid for the situations of the three case studies only. In future research, a broader database should be obtained with additional case studies which would allow the estimation of universally valid models. This would also require the inclusion of attributes describing the local situations as independent variables in the model.

1 AUSGANGSLAGE, ZIELSETZUNGEN

Die Festlegung des Parkierungs-Angebotes ist ein wesentliches Element der kommunalen Verkehrspolitik. Ein Parkierungs-Angebot ist charakterisiert durch seine Lage in Bezug auf die Zielorte, die Zahl der Parkfelder und das Parkierungsregime. Letzteres legt den Kreis der berechtigten Benutzer (öffentlich zugänglich oder für bestimmte Benutzergruppen reserviert), die maximal zulässige Parkzeit, die Gebührenpflicht usw. fest.

In kommunalen Verkehrskonzepten wird die Ausgestaltung des Parkierungs-Angebotes als Mittel der Verkehrslenkung, z.B. mit den folgenden Zielen eingesetzt resp. gefordert:

- Erhöhung der Wohnqualität durch Reduktion des Fremdverkehrs (Pendler) und des Parksuchverkehrs in Wohngebieten (Blaue Zone mit Anwohnerparkkarten)
- Plafonierung resp. Reduktion des motorisierten Individualverkehrs, evtl. in Kombination mit einem Ausbau des öffentlichen Verkehrs
- Verkehrsberuhigung in Innenstädten
- Aufwertung des Ortsbildes durch Aufheben von Parkplätzen im Strassenraum und auf Plätzen
- usw.

Zusammen mit der Erschliessung durch den öV und den Langsamverkehr (LV) bestimmt das Parkierungs-Angebot die Erreichbarkeit eines Zielortes. Ein ausreichendes Parkierungs-Angebot gilt daher auch als wichtiger Faktor für die Attraktivität resp. Wirtschaftlichkeit eines Standortes, z.B. von Verkaufsgeschäften.

Die Art, die Lage und der Umfang des Parkierungs-Angebotes an einem Zielort beeinflussen den Zeitaufwand (Such- und Wartezeit für einen freien Parkplatz, Länge des Fussweges zwischen Parkplatz und Zielort) und die Kosten (Parkplatzgebühren) einer Fahrt und damit das Verhalten der Verkehrsteilnehmer, z.B. in Bezug auf

- die Wahl des Zielortes,
- die Wahl der Abfahrtszeit,
- die Wahl des Verkehrsmittels oder
- die Wahl der Aktivitätenketten resp. der Wegeketten.

Wie die Zusammenhänge zwischen Parkierungs-Angebot und Verkehrsverhalten aber tatsächlich sind, wurde in der Schweiz noch kaum systematisch untersucht. Die vorliegende Forschungsarbeit hat zum Ziel, einen Beitrag zur Schliessung dieser Lücke zu leisten und den Einfluss von Änderungen des Parkierungs-Angebotes auf das Verhalten der Verkehrsteilnehmer zu untersuchen. Der Fokus liegt dabei auf Situationen in Zentrumsgebieten mit gemischten Nutzungen (z.B. Arbeitsplätze, Verkaufsgeschäfte, Dienstleistungsbetriebe, Gastronomie usw.).

2 STAND DER FORSCHUNG

In der Schweiz wurden die Auswirkungen einer Parkplatzbewirtschaftung am Beispiel von publikumsintensiven Einrichtungen (PE) von E. Willi et al. (2002) untersucht. In 15 Einkaufs- und Freizeitzentren wurden Besucher-Befragungen durchgeführt. Diese ergaben, dass bei einer Parkgebühr von Fr. 4.- pro Stunde die von den PE's erzeugte Fahrleistung (PW*km) um 11% - 16% und die Zahl der PW-Fahrten je PE um 20 - 25% reduziert werden könnten. Weiter ergab die Studie, dass erst bei Parkgebühren über Fr. 2.- pro Stunde eine Mehrheit der Besucher das Verkehrsverhalten ändern würde.

W. Berg und R. Zuberbühler (1998) versuchten, am Beispiel von Beschäftigten-Parkplätzen den Einfluss eines reduzierten Parkierungs-Angebotes auf das spezifische Verkehrspotential (Anzahl Fahrten pro Parkfeld) abzuschätzen. Als statistisch wenig gesichertes Ergebnis geben sie an, dass eine Halbierung der Parkfelderzahl gegenüber dem "Normbedarf" die Zahl der von der Parkierungsanlage erzeugten Fahrten um ca. einen Drittel reduziert resp. dass sich die Verkehrserzeugungsrate pro verbliebenes Parkfeld um einen Drittel erhöht. Welche Alternativen bei einem beschränkten Parkierungs-Angebot gewählt werden, wurde in der Studie nicht untersucht.

Im Kanton Thurgau wurde untersucht, wie sich die Einführung einer Gebührenpflicht für die Parkplätze der kantonalen Verwaltung auf das Verkehrsverhalten ausgewirkt hat (P. Widmer, 2000). Die Benutzung der für die kantonale Verwaltung reservierten Parkplätze war vorher für Angestellte frei und kostete nachher Fr. 30.- pro Monat. Die Auswirkungen dieser Parkgebühr auf die Verkehrsmittelwahl für den Weg zur Arbeit waren sehr klein. Bei der Zentralverwaltung benutzen 3% der durch diese Gebühr Betroffenen seither statt des Autos den öffentlichen Verkehr, das Fahrrad oder gehen zu Fuss. Bei den Angestellten der beiden Kantonsspitäler sind es 9% resp. knapp 5%. Die Befragung von Besuchern der beiden Kantonsspitäler ergab, dass bei einer Verdoppelung der Parkgebühr von heute Fr. -.50 pro Stunde auf Fr. 1.- pro Stunde 5 – 11% ein anderes Verkehrsmittel als das Auto wählen würden. Interessant ist, dass rund ein Drittel der Besucher des einen Spitals einen um knapp 200 m längeren Fussweg in Kauf nehmen, um einen gebührenfreien Parkplatz benutzen zu können.

Eine im Rahmen des Projektes "Traveler Response to Transportation System Changes" in den USA durchgeführte Literaturrecherche zeigte, dass in der Praxis nur sehr spärliche Informationen zum Einfluss von Änderungen des Parkierungs-Angebotes auf das Verkehrsverhalten vorhanden sind (TCRP, 2003). Verschiedene, z.T. ältere Studien haben ergeben, dass die Parkierungs-Nachfrage der Pendler, gemessen als Anzahl Parkiervorgänge, auf gebietsweise eingeführte Gebührenerhöhungen inelastisch reagiert. Die beobachteten Elastizitäten liegen zwischen -0.1 und -0.6, wobei am häufigsten ein Wert von -0.3 genannt wird. Beim Nicht-Pendlerverkehr hängt die Reaktion auf Änderungen des Parkierungs-Angebotes vom Fahrtzweck ab. Bei Parkierungsanlagen für gemischte Nutzungen wurde in einer frühen Studie ebenfalls eine mittlere Nachfrageelastizität von -0.3 ermittelt (bezogen auf die Anzahl Parkiervorgänge). Für die Parkierungsleistung – definiert als die Summe der Parkierdauer über alle Fahrzeuge – wurden bei Gebührenanpassungen Nachfrageelastizitäten im Bereich von -1.3 bis

-1.7 festgestellt. Diese Untersuchungsergebnisse gelten jeweils für ganze Gebiete, nicht jedoch für einzelne Parkierungsanlagen.

Modellansätze für die Wahl des Parkplatzes, wie sie z.B. von K. Axhausen. und J. Polak (1991) oder P. Sattayhatewa. und R. Smith (2003) entwickelt worden sind, zeigen, wie die Verkehrsteilnehmer die Parkgebühren, die Such- und Wartezeit sowie die Fussdistanz vom Parkplatz zum Zielort gegeneinander abwägen, wenn sie sich für einen Zielort und die Benutzung des Autos entschieden haben. Der Einfluss von Änderungen des Parkierungs-Angebotes auf die Ziel- und Verkehrsmittelwahl wird in diesen Modellen nicht behandelt.

3 VORGEHEN UND METHODIK

3.1 EINLEITUNG

Der Einfluss von Änderungen des Parkierungs-Angebotes auf das Verkehrsverhalten lässt sich mit den traditionellen Methoden der Verkehrsbeobachtung (revealed preferences; RP) kaum feststellen. Einerseits wäre mit den üblichen Problemen von RP-Daten (z.B. Korrelationen zwischen den unabhängigen Variablen, zu kleine Wertebereiche usw.) zu rechnen und andererseits wäre es nicht möglich, die vielfältigen weiteren Einflussfaktoren auf das Verkehrsverhalten zu kontrollieren resp. ebenfalls zu erfassen. Eine Möglichkeit wäre die systematische Durchführung von Vorher- / Nachheruntersuchungen. Die für die Ableitung gesicherter Zusammenhänge benötigte Anzahl geeigneter Beispiele steht aber in der Praxis kaum je zur Verfügung.

Als geeignete Methode, die Wirkungen verschiedener Einflussfaktoren auf das Verkehrsverhalten zu studieren, haben sich Stated Preference (SP) Befragungen erwiesen. Diese Methode, im konkreten Fall als Stated Choice Experiment durchgeführt, wurde denn auch für die vorliegende Studie gewählt. Bei den Stated Choice Experimenten wird den befragten Personen aufgrund eines Versuchsplanes eine Anzahl unterschiedlicher (Parkplatz-) Angebotsprofile zusammen mit den zur Wahl stehenden Alternativen vorgelegt. Für jedes Angebotsprofil müssen die Versuchsteilnehmer aufgrund ihrer persönlichen Präferenzen eine der verfügbaren Alternativen wählen.

Ein Angebotsprofil ist durch die speziellen Ausprägungen der verschiedenen vorgegebenen Einfluss-Variablen charakterisiert. Zur Beschreibung des Parkierungs-Angebotes werden in dieser Studie die Parkgebühren sowie die Such- und Wartezeit für einen freien Parkplatz verwendet.

3.2 REKRUTIERUNG DER VERSUCHSTEILNEHMER

SP-Experimente liefern zuverlässigere Ergebnisse, wenn sie sich nicht auf völlig hypothetische Situationen stützen, sondern auf solche, welche den Versuchsteilnehmern möglichst gut vertraut sind. Aus diesem Grund wurden die Teilnehmer an der vorliegenden Untersuchung unter den Benutzern der als Fallbeispiele dienenden Parkierungsanlagen rekrutiert. Die in den SP-Experimenten verwendeten Versuchspläne bezogen sich jeweils explizit auf die Situation des jeweiligen Fallbeispiels. Mit diesem Vorgehen konnte eine grösstmögliche Realitätsnähe der Stated Choice Experimente sichergestellt werden.

Von den auf der Parkierungsanlage ankommenden Fahrzeuglenkern wurde eine zufällig gewählte Stichprobe mündlich ("face-to-face") befragt. Die Erstbefragung erfolgte gleich auf dem Platz anhand eines Fragebogens (siehe Anhang 1) und dauerte im Durchschnitt ca. 5 Minuten. Von jenen Leuten, welche sich bereit erklärten, am Stated Choice-Experiment teilzunehmen, wurden Name und Adresse für die Zustellung des entsprechenden Fragebogens (siehe Anhang 2) notiert.

3.3 FALLBEISPIELE

Um ein breites Spektrum von Situationen zu erhalten, wurden als Untersuchungskontexte Parkierungsanlagen in einer Klein-, einer Mittel- und einer Grosstadt gewählt. Jeder Untersuchungskontext ist charakterisiert durch

- die betrachtete Parkierungsanlage,
- alternative Parkierungsangebote (Ausweichparkplätze),
- Art, Grösse und Lage der verschiedenen Nutzungen (Zielorte),
- die Fusswegverbindungen zwischen Parkplatz und Zielort und
- das Angebot des öffentlichen Verkehrs.

3.3.1 Fallbeispiel 1: Frauenfeld

Frauenfeld ist Kantonshauptort und ein regionales Zentrum mit rund 25'000 Einwohnern. Die in die Untersuchung einbezogenen Parkplätze liegen in resp. am Rande der Altstadt. Sie sind in der folgenden Abbildung eingezeichnet.

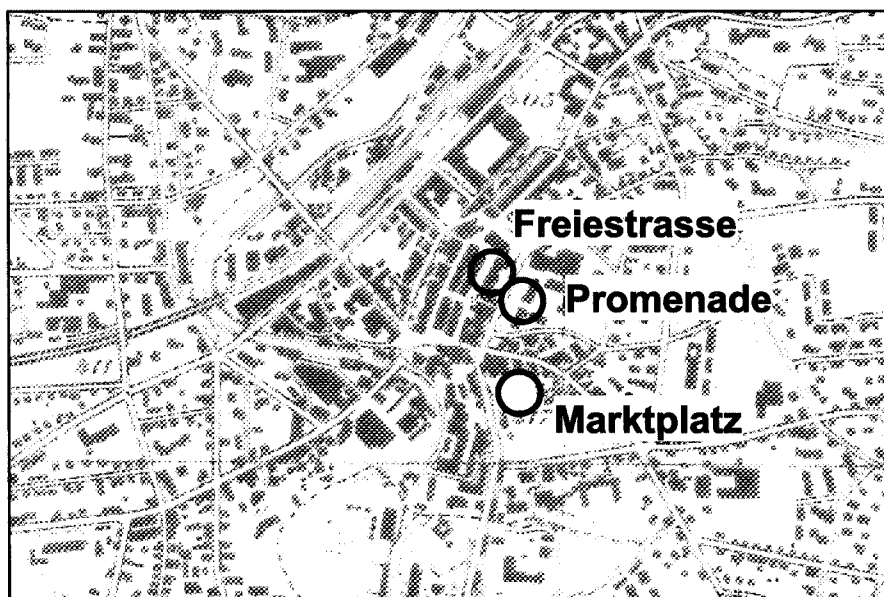


Abbildung 1: Frauenfeld; in die Erhebung einbezogene Parkplätze

Tabelle 1: Angebotscharakteristika der berücksichtigten Parkplätze in Frauenfeld

Parkplatz	Lage	Anzahl Parkplätze	Parkgebühr pro Std.	Zulässige Parkzeit
Freiestrasse	Innerhalb Altstadt	21	Fr. 1.20	1 Std.
Promenade	Am Stadtrand	54	Fr. 1.20	2 Std.
Marktplatz, Nord	3 – 5 Min. Gehzeit zur Altstadt	62	Fr. -.80	2 Std.
Marktplatz, Süd	5 – 8 Min. Gehzeit zur Altstadt	181	Fr. -.80	10 Std.

Die hauptsächliche Nutzergruppe auf allen Parkplätzen sind Besucher der Altstadt (Detailhandel, Dienstleistungsbetriebe, Restaurants usw.) und der kantonalen Verwaltung an der Promenade. Der südliche Teil des Marktplatzes dient auch Pendlern.

3.3.2 Fallbeispiel 2: Schaffhausen

Schaffhausen ist Kantonshauptort und ein überregionales sowie touristisches (Altstadt, Munot, in der Nähe des Rheinfalls) Zentrum mit knapp 34'000 Einwohnern. Die in die Untersuchung einbezogenen Parkplätze liegen in der Altstadt. Sie sind in der folgenden Abbildung eingezeichnet.

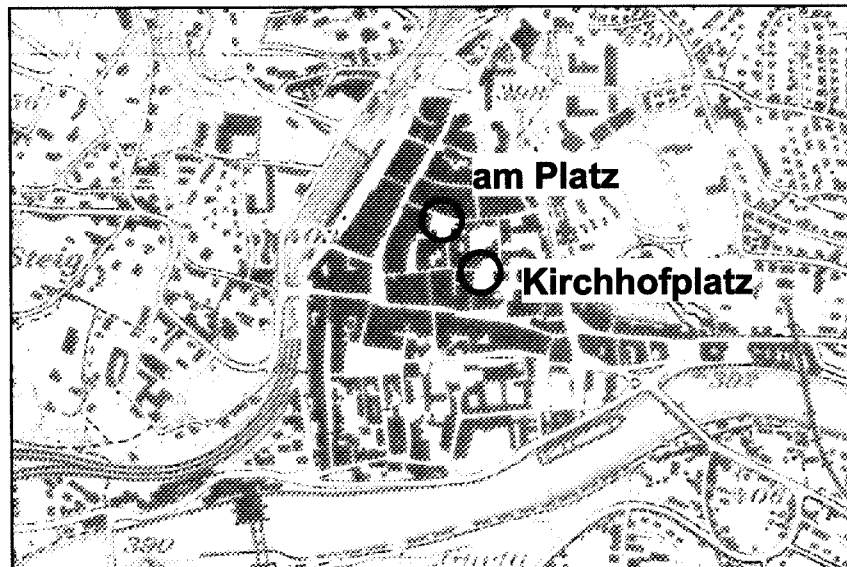


Abbildung 2: Schaffhausen; in die Erhebung einbezogene Parkplätze

Tabelle 2: Angebotscharakteristika der berücksichtigten Parkplätze in Schaffhausen

Parkplatz	Lage	Anzahl Parkplätze	Parkgebühr pro Std.	Zulässige Parkzeit
Kirchhofplatz	Innerhalb Altstadt	78	Fr. 1.00	1 ½ Std.
Am Platz	Innerhalb Altstadt	25	Fr. 1.00	1 ½ Std.

Die hauptsächliche Nutzergruppe auf allen Parkplätzen sind Besucher der Altstadt (Kunden, Touristen).

3.3.3 Fallbeispiel 3: Parkhaus Urania, Zürich

Das Parkhaus Urania liegt im Zentrum von Zürich. Eigentümerin ist die Stadt Zürich.

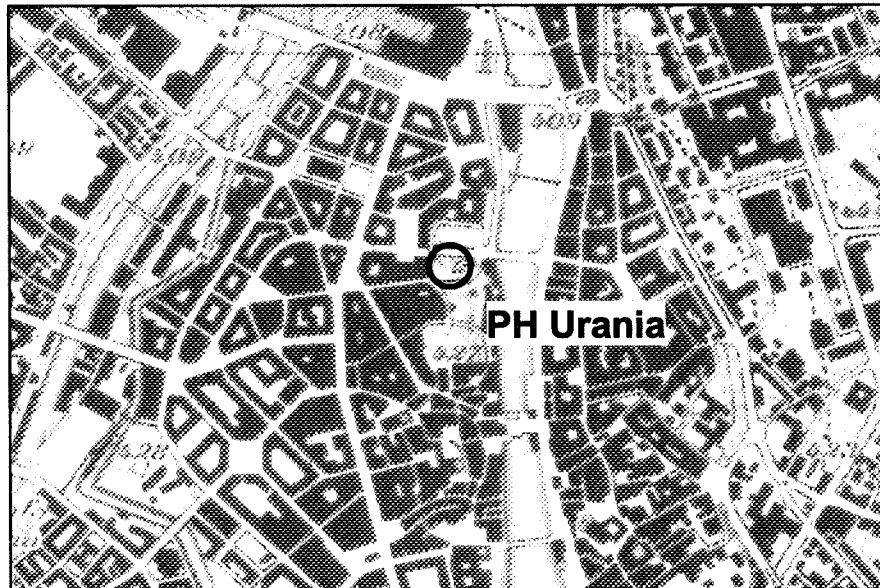


Abbildung 3: Standort des Parkhauses Urania, Zürich

Es stehen 606 Parkplätze zur Verfügung, davon 449 für Kurzparking. Die Parkgebühren betragen:

1. Stunde:	Fr. 3.-
2. – 4. Stunde:	je Fr. 4.-
5. – 7. Stunde:	je Fr. 5.-
8. Stunde:	Fr. 6.-
Tagespauschale:	Fr. 40.-

4 ERSTBEFRAGUNG

Bei der Erstbefragung (RP-Befragung) wurden die Parkplatz-Benutzer um Angaben zu den folgenden Aspekten gebeten:

- Details zur aktuellen Fahrt, wie Herkunft und Zweck
- Grund für die Benutzung des Autos
- Grund für die Wahl des Parkplatzes
- soziodemographische Daten

Die zufällig ausgewählten Parkplatzbenutzer wurden unmittelbar nach dem Abstellen des Autos resp. beim Verlassen des Parkhauses durch sorgfältig instruierte Studentinnen mündlich anhand des im Anhang 1 beigefügten Fragebogens befragt. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Erstbefragung sind für die drei Fallbeispiele im Folgenden zusammengestellt.

Die Fallzahlen, auf welchen die folgenden Tabellen beziehen, betragen:

- Frauenfeld: 354 Personen
- Schaffhausen: 108 Personen
- Zürich: 65 Personen

4.1 AKTIVITÄTEN VOR DEM AUFSUCHEN DES PARKPLATZES

Bei allen drei Fallbeispielen kamen die meisten der befragten Fahrzeuglenker von zu Hause (60 - 70%) resp. von der Arbeit (15 - 24%).

Tabelle 3: Aktivitäten, von welchen die befragten Fahrzeuglenker kamen

Aktivität	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
von zu Hause	69 %	62 %	69 %
Arbeiten	15 %	24 %	23 %
Einkauf, Arztbesuch usw.	11 %	6 %	2 %
Freizeit und andere	5 %	8 %	6 %

4.2 ZWECK DES PARKIERENS

Als Aktivitäten, welche vom gewählten Parkplatz aus aufgesucht werden, gaben in Frauenfeld rund 1/3, in Schaffhausen und Zürich rund 2/3 der Befragten "Einkauf" an. Mit 25 – 32% der Nennungen war bei allen drei Fallbeispielen der Besuch von Dienstleistungsbetrieben der am zweithäufigsten genannte Grund für die Fahrt.

Tabelle 4: Aktivitäten nach dem Abstellen des Fahrzeuges auf dem Parkplatz

Aktivität	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
Einkauf	37 %	64 %	65 %
Besuch Dienstleistungsbetrieb (z.B. Bank, Post, Coiffeur, Arzt, Therapie, Anwalt usw.)	25 %	29 %	32 %
Besuch Amtsstelle	9 %	5 %	3 %
Freizeit	15 %	2 %	0 %
Arbeit, Ausbildung	9 %	0 %	0 %
andere	5 %	0 %	0 %

4.3 ANZAHL AKTIVITÄTEN NACH DEM PARKIEREN

Bei allen drei Fallbeispielen suchen rund 2/3 der Befragten einen einzigen Zielort auf und kehren nach Abschluss dieser Aktivität wieder zum Parkplatz zur Weiterfahrt zurück. 1/3 der Befragten sucht vor der Weiterfahrt zwei und mehr Zielorte auf. Die Anteile der Aktivitätenhäufigkeiten nach dem Parkieren sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Der Anteil von drei um mehr besuchten Aktivitäten ist in Frauenfeld, dem kleinsten Zentrum der drei Fallbeispiele, am grössten, gefolgt von Schaffhausen und Zürich, wo dieser Anteil bei lediglich 3% liegt.

Tabelle 5: Anzahl der besuchten Aktivitäten vom gewählten Parkplatz aus

Anzahl Aktivitäten	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
1	67 %	64 %	65 %
2	21 %	29 %	32 %
3	9 %	4 %	3 %
>3	3 %	3 %	0 %

4.4 HERKUNFTS- UND ZIELORTE

Als Standortgemeinde wird hier jene Gemeinde bezeichnet, in welcher die Befragung stattgefunden hat (also Frauenfeld, Schaffhausen oder Zürich). Bei allen drei untersuchten Standorten lagen für die meisten Parkplatzbenutzer sowohl der Herkunftsort (Ort, wo die Fahrt zum Parkplatz begann) als auch der Zielort (Ort, welcher nach der Wegfahrt vom Parkplatz aufgesucht wird) ausserhalb der Standortgemeinde. Bei den Parkplatzbenutzern handelt es sich also mehrheitlich um auswärtige Besucher. Frauenfeld weist mit 27% den grössten, Zürich mit 12% den kleinsten Anteil "Einheimischer" auf. Als Grund für diesen Unterschied könnte die vergleichsweise bessere Erreichbarkeit des Zentrums von Zürich mit dem öffentlichen Verkehr vermutet werden.

Tabelle 6: Lage von Herkunft- und Zielort bezüglich der Standortgemeinde

	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
Herkunfts- und Zielort innerhalb Standortgemeinde	27 %	24 %	12 %
Herkunfts- und Zielort ausserhalb Standortgemeinde	69 %	56 %	68 %
Herkunftsort innerhalb, Zielort ausserhalb Standortgemeinde	2 %	5 %	15 %
Herkunftsort ausserhalb, Zielort innerhalb Standortgemeinde	2 %	15 %	5 %

4.5 BESETZUNGSGRAD

Zwei Drittel der im Parkhaus Urania befragten Fahrzeuglenker waren allein unterwegs. Noch grösser war der Anteil der Alleinfahrer in Frauenfeld mit 72% und in Schaffhausen mit 76%.

Tabelle 7: Anzahl Fahrzeuginsassen

Besetzungsgrad der Fahrzeuge	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
1 (nur Fahrer)	72 %	76 %	66 %
2	22 %	15 %	23 %
3	5 %	6 %	8 %
>3	1 %	3 %	3 %

4.6 PERSONEN MIT GEHBEHINDERUNG

Die Flexibilität bei der Wahl alternativer Parkplätze oder Verkehrsmittel kann durch eine Gehbehinderung des Fahrers oder eines Mitfahrers beschränkt sein. Die Anteile der Fahrzeuge, welche von einem gehbehinderten Fahrer oder Mitfahrer benutzt wurden, sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 8: Anteil der Fahrzeuge mit gehbehinderten Fahrern oder Mitfahrern

	Anteil mit Gehbehinderung
Frauenfeld	6 %
Schaffhausen	1 %
Zürich	5 %

4.7 TRANSPORT SCHWERER ODER SPERRIGER GÜTER

Auch der Transport (Bringen oder Abholen) von schweren oder sperrigen Gütern kann die Flexibilität bei der Wahl alternativer Parkplätze oder Verkehrsmittel einschränken. In Schaffhausen und vor allem in Zürich ist der Anteil der Parkplatzbenutzer, welche schwere oder sperrige Güter transportieren, mit 18 resp. 26% erstaunlich hoch.

Tabelle 9: Anteil der Fahrten, welche zum Zweck des Transportes schwerer oder sperriger Güter durchgeführt werden

	Anteil mit Gütertransport
Frauenfeld	9 %
Schaffhausen	18 %
Zürich	26 %

4.8 REGELMÄSSIGKEIT DER PARKPLATZ-BENUTZUNG

Die Gewohnheit kann ein Grund für die Benutzung eines bestimmten Parkplatzes sein. Die Leute wurden deshalb um Angabe gebeten, wie oft sie den Parkplatz pro Woche benutzen, auf welchem die Befragung stattfand. Während der Anteil der regelmässigen Benutzer (mehr als 3 Besuche/Woche) bei allen drei Fallbeispielen mit etwa 20% gleich gross ist, fällt der hohe Anteil von 56% der gelegentlichen Benutzer in Frauenfeld auf.

Tabelle 10: Häufigkeit der Benutzung des aktuell benutzten Parkplatzes

Anzahl Benutzungen/Woche	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
< 1 mal	56 %	24 %	12 %
1 – 2 mal	25 %	56 %	68 %
3 – 4 mal	11 %	5 %	15 %
> 4 mal	7 %	15 %	5 %

4.9 VERTRAUTHEIT MIT DEN PARKGEBÜHREN

Um ein Bild darüber zu erhalten, wie die Höhe der Parkgebühren im Bewusstsein der Benutzer verankert ist, wurden sie vor dem Bezahlen gefragt, wie hoch Ihrer Meinung nach die stündlichen Parkgebühren sein werden. Wie die folgende Tabelle zeigt, ist die Vertrautheit mit den zu bezahlenden Parkgebühren an den drei Befragungsorten unterschiedlich gross. Während in Schaffhausen drei Viertel der Benutzer die Gebühren kennen, ist es beim Parkhaus Urania nur gerade ein Viertel¹.

Tabelle 11: Vertrautheit mit den Parkgebühren

Kenntnisstand über die Parkgebühren	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
Benutzer kennt die Parkgebühren nicht	33 %	23 %	69 %
Benutzer geht von tiefen Parkgebühren aus	3 %	2 %	2 %
Benutzer geht von zu hohen Parkgebühren aus	11 %	1 %	6 %
Benutzer kennt die Parkgebühren	53 %	74 %	23 %

4.10 VERFÜGBARE ALTERNATIVEN ZUM AUTO

Die Reaktionen der Parkplatzbenutzer auf Erhöhungen der Gebühren oder eine Verknappung des Angebotes kann auch davon abhängen, ob für die aktuelle Fahrt ein anderes Verkehrsmittel als das Auto zur Verfügung steht. Mehr als die Hälfte der Befragten gaben an, dass sie für den aktuellen Weg auch den öV hätten benutzen können. Mit 12 resp. 9% ist der Anteil jener, welche zu Fuss oder mit dem Fahrrad hätten gehen können, in Frauenfeld und Schaffhausen erwartungsgemäss deutlich grösser als in Zürich mit 3%.

Tabelle 12: Verfügbare Alternativen zum Auto für die aktuelle Fahrt

Alternative zur Benutzung des Autos	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
keine	36 %	35 %	43 %
öffentlicher Verkehr (öV)	52 %	56 %	54 %
zu Fuss oder mit Fahrrad (LV)	12 %	9 %	3 %

¹ Dieses Ergebnis ist überraschend, da der Anteil der regelmässigen Benutzer im Parkhaus Urania doch relativ gross ist und man annehmen würde, dass diese die Parkgebühren kennen.

4.11 GRUND FÜR DIE WAHL DES AUTOS ALS VERKEHRSMITTEL

Für die Wahl des Autos statt der verfügbaren Alternativen öV oder LV gibt es mehrere Gründe. Am häufigsten genannt wurden die bekannten Argumente wie schneller, billiger, bequemer und unabhängiger.

Tabelle 13: Gründe für die Wahl des Autos statt einer verfügbaren Alternative (Mehrfachnennungen möglich)

Grund für die Wahl des Autos	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
schneller, billiger	36 %	52 %	37 %
bequemer	21 %	46 %	45 %
Warentransport	12 %	22 %	18 %
unabhängiger	8 %	39 %	20 %
Wetter	4 %	8 %	2 %
aus Gewohnheit	3 %	19 %	8 %
andere	10 %	1 %	3 %

4.12 GRUND FÜR DIE WAHL DER AKTUELL BENUTZTEN PARKIERUNGSANLAGE

Die meisten der Befragten wählten den aktuell benutzten Parkplatz, weil dieser am nächsten beim Zielort liegt. Ebenfalls relativ häufig wurde genannt, dass in der gewählten Anlage am ehesten freie Parkplätze vorhanden sind. Eine kleinere Rolle bei der Wahl des Parkplatzes spielt die Gewohnheit.

Tabelle 14: Grund für die Wahl der aktuell benutzten Parkierungsanlage

Grund für die Wahl der benutzten Parkierungsanlage	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
liegt am nächstem beim Ziel	66 %	76 %	65 %
aus Gewohnheit	6 %	7 %	11 %
hat am ehesten freie Parkplätze	13 %	7 %	12 %
günstige Gebühren	1 %	1 %	0 %
gut auffindbar	1 %	0 %	5 %
kenne die Alternativen zu wenig	2 %	3 %	6 %
kein Platz auf der zuerst aufgesuchten Anlage	6 %	6 %	2 %
andere Gründe	5 %	1 %	0 %

4.13 SOZIODEMOGRAPHISCHE DATEN DER BEFRAGTEN PERSONEN

Die soziodemographischen Daten der in der Erstbefragung erfassten Stichprobe von Fahrzeugenkern sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 15: Soziodemographische Daten der befragten Fahrzeuglenker

	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
Stichprobenumfang	354	108	65
Geschlecht			
männlich	43 %	63 %	55 %
weiblich	57 %	37 %	45 %
Alter			
18 - 30 Jahre	17 %	20 %	22 %
31 - 50 Jahre	43 %	45 %	38 %
51 - 65 Jahre	24 %	23 %	32 %
> 65 Jahre	16 %	12 %	8 %
Zuletzt besuchte Schule			
Obligatorische Schule	9 %	5 %	2 %
Berufsschule	65 %	38 %	31 %
Maturitätsschule	11 %	9 %	9 %
höhere Berufsausbildung	9 %	31 %	23 %
Hochschule, Universität	6 %	17 %	35 %
Hauptbeschäftigung			
erwerbstätig	63 %	73 %	74 %
in Ausbildung	3 %	6 %	5 %
Hausfrau/-mann	15 %	6 %	8 %
pensioniert	19 %	16 %	14 %
Beschäftigungsgrad			
Vollzeit, > 90%	40 %	56 %	57 %
Teilzeit, 50 - 89%	12 %	13 %	12 %
Teilzeit, < 50%	10 %	6 %	6 %
nicht erwerbstätig	38 %	26 %	25 %
ÖV-Abonnements-Besitz (Mehrfachnennungen möglich)			
Halbtax-Abo	41 %	36 %	49 %
GA	3 %	6 %	6 %
Mehrfahrtenkarte	5 %	8 %	2 %
Monatskarte	1 %	0 %	0 %
Jahreskarte	0.5 %	0 %	5 %
kein Abo (resp. keine Angabe)	53 %	51 %	38 %
Haushaltseinkommen pro Monat			
< Fr. 4'000	14 %	7 %	5 %
Fr. 4'000 bis 6'000	16 %	10 %	6 %
Fr. 6'000 bis 8'000	17 %	19 %	9 %
Fr. 8'000 bis 10'000	14 %	12 %	11 %
> Fr. 10'000	12 %	19 %	32 %
k.A.	26 %	32 %	37 %
Anzahl Personen im Haushalt			
1	16 %	22 %	19 %
2	43 %	43 %	42 %
3	14 %	9 %	12 %
4	16 %	1 %	20 %
5	8 %	8 %	6 %
>5	3 %	1 %	1 %
Anzahl Personen < 18 Jahre im Haushalt			
0, resp. keine Angabe	66 %	74 %	68 %
1	1 %	13 %	17 %
2	1 %	10 %	9 %
3	6 %	3 %	5 %
>3	1 %	0 %	1 %
Anzahl Personenwagen im Haushalt			
1	55 %	50 %	34 %
2	39 %	42 %	46 %
3	4 %	7 %	14 %
>3	2 %	1 %	6 %

5 SP-EXPERIMENTE

5.1 BEFRAGUNGS-DESIGN

Die Verkehrsplanung geht davon aus, dass die Verfügbarkeit freier Parkfelder und die Höhe der Parkgebühren zu den massgebenden Variablen zählen, welche das Parkplatz-Angebot bestimmen. Die Verfügbarkeit freier Parkfelder schlägt sich in der Parksuchzeit (Such- und Wartezeit) nieder; je höher die Verfügbarkeit freier Parkfelder ist, desto niedriger ist die durchschnittliche Parksuchzeit und umgekehrt. Die relative Attraktivität einer Parkierungsanlage wird durch die Qualität (Gebühren und Verfügbarkeit freier Parkfelder) des übrigen Parkplatz-Angebotes in zumutbarer Entfernung beeinflusst. Die den befragten Personen in den Stated Preference (SP) Experimenten vorgelegten Angebotsprofile sind entsprechend durch die folgenden Eigenschaften charakterisiert:

- Höhe der Parkgebühren am bisher gewählten Standort
- Höhe der Parkgebühren bei in Frage kommenden Alternativ-Standorten
- Such- und Wartezeit für einen freien Parkplatz am bisher gewählten Standort
- Such- und Wartezeit für einen freien Parkplatz bei in Frage kommenden Alternativ-Standorten.

Die Ausprägungen dieser Angebots-Variablen wurden – unter Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Situation – wie folgt gewählt:

Tabelle 16: Ausprägungen der Angebots-Variablen

Standort der Parkierungsanlage	Variable	Ausprägung	Ort der Befragung		
			Frauenfeld	Schaffhausen	Urania, Zürich
bisher gewählter Standort	Parkgebühr	1	Fr. 0.80/Std.	Fr. 1.00/Std.	Fr. 4.00/Std.
		2	Fr. 3.00/Std.	Fr. 3.00/Std.	Fr. 6.50/Std.
		3	Fr. 5.00/Std.	Fr. 5.00/Std.	Fr. 10.00/Std.
	Such- und Wartezeit	1	wie heute	wie heute	wie heute
		2	2x heute	2x heute	2x heute
		3	3x heute	3x heute	3x heute
Alternativ-Standorte	Parkgebühr	1	gratis	gratis	Fr. 2.00/Std.
		2	Fr. 3.00/Std.	Fr. 3.00/Std.	Fr. 6.50/Std.
		3	Fr. 5.00/Std.	Fr. 5.00/Std.	Fr. 10.00/Std.
	Such- und Wartezeit	1	wie heute	wie heute	wie heute

Die drei Angebots-Variablen mit je drei Ausprägungen und die vierte Angebots-Variable mit nur einer Ausprägung lassen sich theoretisch zu 27 unterschiedlichen Angebotsprofilen (Szenarien) kombinieren. Szenarien resp. Situationen, bei welchen der bisher gewählte Standort klar die bevorzugte Alternative bleibt sowie der Ist-Zustand müssen den Versuchsteilnehmern nicht zur Beurteilung vorgelegt werden, so dass 25 interessierende Situationen verbleiben. Es wäre nicht zumutbar, eine zu befragende Person alle 25 Situationen beurteilen zu lassen. Deshalb wurden drei Sets mit maximal 9 Szenarien gebildet und jeder befragten Person wurde jeweils nur ein Set zur Beantwortung zugestellt. Die Sets A und B beinhalten je 8, das Set C 9 Szenarien.

Die Teilnehmer am SP-Experiment wurden gebeten, anzugeben, wie sie beim Eintreten eines der beschriebenen Szenarien reagieren resp. welche der vorgegebenen Alternativen sie wählen würden. Es wurde das in der folgenden Tabelle zusammengestellte Wahl-Set vorgegeben.

Tabelle 17: Zur Wahl stehende Alternativen (Reaktionen) bei den SP-Experimenten

Reaktion A	Ich würde weiterhin die bisherige Parkierungsanlage benutzen	und zwar - länger als heute - gleich lang wie heute - weniger lang als heute - weniger häufig als heute
Reaktion B	Ich würde eine andere gebührenpflichtige Parkierungsanlage in der näheren Umgebung wählen (mögliche Alternativen wurden vorgegeben)	und von dort - den gleichen Zielort aufsuchen - einen anderen Zielort aufsuchen
Reaktion B1 (nur Frauenfeld und Schaffhausen)	Ich würde einen weiter entfernt liegenden Gratis-Parkplatz wählen (der zur Verfügung stehende Gratis-Parkplatz wurde vorgegeben)	und von dort - den gleichen Zielort aufsuchen - einen anderen Zielort aufsuchen
Reaktion C	Ich würde ein anderes Verkehrsmittel wählen (standortabhängig wurden mögliche zur Wahl stehende Verkehrsmittel vorgegeben)	
Reaktion D	Ich würde die gleichen Aktivitäten nicht mehr in Frauenfeld, Schaffhausen resp. im Stadtzentrum Zürich, sondern an folgendem Ort ausführen (in Betracht gezogener Ort war anzugeben)	
Reaktion F	Ich würde ganz auf die Fahrt verzichten	

Als Beispiel der versandten SP-Fragebogen ist im Anhang 2 jener von Schaffhausen beigefügt. Damit sich die Teilnehmer am SP-Experiment – insbesondere die weniger ortskundigen – eine klare Vorstellung von den Standorten der im Fragebogen aufgeführten Alternativ-Parkierungsanlagen machen konnten, wurden diese auf mitgelieferten Kartenausschnitten eingezeichnet (siehe Beispiel im Anhang 2).

5.2 TEILNEHMER AN DEN SP-EXPERIMENTEN

5.2.1 Stichprobenumfang

Die zurückgesandten und auswertbaren Fragebogen verteilen sich recht gleichmässig auf die drei Sets A, B und C, wie die folgende Tabelle zeigt.

Tabelle 18: Auswertbare SP-Fragebogen und Verteilung auf die Sets

Fragebogen-Set	Frauenfeld	Schaffhausen	Urania, Zürich	Total
A	51	29	16	99
B	55	22	18	96
C	48	24	26	95
Total	154	75	60	290

5.2.2 Soziodemographische Daten der Teilnehmer an den SP-Experimenten

Die soziodemographischen Daten der Teilnehmer an den SP-Experimenten sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Bei den Fallbeispielen Schaffhausen und insbesondere Zürich sind der Stichprobenumfang der ausgewerteten Erstinterviews und der SP-Experimente jeweils fast gleich; entsprechend gibt es auch kaum Unterschiede bezüglich der soziodemographischen Zusammensetzung. Beim Fallbeispiel Frauenfeld zeigt sich, dass bei den Teilnehmern an den SP-Experimenten der Anteil der Frauen und der älteren Personen resp. der Pensionierten etwas grösser ist als in der bei den Erstinterviews gezogenen Stichprobe, während bezüglich der übrigen Attribute kaum Unterschiede bestehen.

Tabelle 19: Soziodemographische Daten der Teilnehmer an den SP-Experimenten

	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
Teilnehmer an den SP-Experimenten	154	75	60
Geschlecht			
männlich	39 %	57 %	56 %
weiblich	61 %	43 %	44 %
Alter			
18 - 30 Jahre	12 %	18 %	23 %
31 - 50 Jahre	38 %	45 %	41 %
51 - 65 Jahre	29 %	24 %	29 %
> 65 Jahre	21 %	13 %	7 %
Zuletzt besuchte Schule			
Obligatorische Schule	6 %	3 %	2 %
Berufsschule	64 %	40 %	30 %
Maturitätsschule	13 %	11 %	8 %
höhere Berufsausbildung	11 %	31 %	25 %
Hochschule, Universität	6 %	15 %	36 %
Hauptbeschäftigung			
erwerbstätig	59 %	68 %	75 %
in Ausbildung	3 %	7 %	5 %
Hausfrau/-mann	10 %	8 %	8 %
pensioniert	27 %	17 %	12 %
Beschäftigungsgrad			
Vollzeit, > 90 %	33 %	48 %	57 %
Teilzeit, 50 - 89 %	14 %	13 %	13 %
Teilzeit, < 50 %	14 %	8 %	7 %
nicht erwerbstätig	39 %	31 %	23 %
ÖV-Abonnements-Besitz (Mehrfachnennungen möglich)			
Halbtax-Abo	46 %	38 %	48 %
GA	5 %	6 %	7 %
Mehrfahrtenkarte	7 %	7 %	0 %
Monatskarte	0 %	0 %	0 %
Jahreskarte	1 %	0 %	5 %
kein Abo (resp. keine Angabe)	47 %	50 %	39 %
Haushaltseinkommen			
< Fr. 4'000	20 %	7 %	5 %
Fr. 4'000 bis 6'000	15 %	10 %	7 %
Fr. 6'000 bis 8'000	19 %	22 %	10 %
Fr. 8'000 bis 10'000	14 %	11 %	12 %
> Fr. 10'000	12 %	24 %	31 %
k.A.	20 %	26 %	36 %
Anzahl Personen im Haushalt			
1	17 %	21 %	18 %
2	47 %	43 %	39 %
3	13 %	8 %	13 %
4	16 %	17 %	21 %
5	5 %	10 %	7 %
>5	2 %	1 %	2 %
Anzahl Personen < 18 Jahre im Haushalt			
0, resp. keine Angabe	72 %	72 %	66 %
1	10 %	11 %	18 %
2	13 %	13 %	10 %
3	3 %	4 %	5 %
>3	2 %	0 %	2 %
Anzahl Personenwagen im Haushalt			
1	54 %	49 %	34 %
2	40 %	44 %	46 %
3	5 %	6 %	13 %
>3	1 %	0 %	7 %

5.3 HÄUFIGKEITEN DER GEWÄHLTEN REAKTIONEN

Die Auszählung der gewählten Reaktionen ergibt die in den folgenden Tabellen zusammengestellten Häufigkeiten. (Die Angaben beschränken sich auf die Hauptreaktionen A - F, ohne Unterteilung nach Alternativstandorten, alternativen Verkehrsmitteln usw.) Die Tabellen zeigen, dass in der überwiegenden Mehrheit konsistente, "logische" Antworten gegeben worden sind.

5.3.1 Fallbeispiel Frauenfeld

Die 154 Teilnehmer an den SP-Befragungen in Frauenfeld lieferten 1'267 "Beobachtungen" zum Verkehrsverhalten. Die Häufigkeiten der gewählten Reaktionen bei den verschiedenen Szenarien sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Trotz der bei allen Szenarien vorgegebenen Verschlechterung der Attraktivität der bisher benutzten Parkierungsanlage würde diese in rund 37% der Fälle weiterhin benutzt. In 42% der Fälle würde eine andere Parkierungsanlage in Frauenfeld gewählt. Wenn sich das Angebot auf allen Parkierungsanlagen in Frauenfeld verschlechtert, wird ungefähr gleich häufig ein anderes Verkehrsmittel wie ein anderer Zielort anstelle von Frauenfeld gewählt (je knapp 10% der Nennungen). Nur vereinzelt würde in einer solchen Situation auf die Fahrt (resp. die Aktivität) ganz verzichtet.

Tabelle 20: Häufigkeit der gewählten Reaktionen; Fallbeispiel Frauenfeld

Szenario			Gewählte Reaktion						Total Antworten
Parkgebühr am bisher gewählten Standort [Fr./h]	Such- und Wartezeit am bisher gewählten Standort	Parkgebühr pro Std. in der Umgebung [Fr.]	A bisherigen Parkplatz wählen	B anderen Parkplatz in der Nähe wählen	B1 Gratis-Parkplatz weiter entfernt wählen	C anderes Verkehrsmittel wählen	D/E andere Destination wählen	F Verzicht auf Fahrt	
1.-	2-fach	gratis	32	19	0	0	0	0	51
1.-	3-fach	5.-	28	11	1	5	6	0	51
3.-	2-fach	3.-	16	14	6	9	6	0	51
3.-	3-fach	5.-	16	12	5	9	8	1	51
3.-	2-fach	gratis	9	34	2	4	1	0	50
5.-	gleich	gratis	8	37	1	3	1	0	50
5.-	2-fach	3.-	7	19	5	10	9	0	50
5.-	2-fach	5.-	11	15	2	11	9	2	50
1.-	3-fach	3.-	37	11	2	2	2	0	54
1.-	gleich	gratis	47	8	0	0	0	0	55
3.-	3-fach	gratis	12	36	1	2	4	0	55
3.-	2-fach	5.-	27	11	2	4	7	1	53
3.-	gleich	3.-	32	11	4	2	3	1	53
5.-	gleich	3.-	7	27	5	5	7	2	53
5.-	3-fach	5.-	11	14	6	10	11	2	54
5.-	2-fach	gratis	5	36	6	3	3	1	54
1.-	2-fach	3.-	37	5	2	1	3	0	48
1.-	3-fach	gratis	14	31	1	0	2	0	48
1.-	2-fach	5.-	38	5	1	1	3	0	48
3.-	gleich	gratis	17	27	0	2	2	0	48
3.-	3-fach	3.-	15	14	5	5	7	2	48
3.-	gleich	5.-	27	4	2	6	7	2	48
5.-	3-fach	gratis	6	33	2	2	3	2	48
5.-	3-fach	3.-	6	20	5	5	9	3	48
5.-	gleich	5.-	10	10	4	8	11	4	48
Summe			475	464	70	109	124	23	1267

Von den rund 200 Fällen, in denen Einkaufende angeben, aufgrund der vorgegebenen Änderung des Parkierungs-Angebotes anderswo in Frauenfeld zu parkieren (Reaktionen B und B1), entfallen nur 36 (18%) auf solche, bei denen auch an einem andern Ort eingekauft würde. Die Bereitschaft, aufgrund einer Änderung des Parkierungs-Angebotes neben der Parkierungsanlage auch das Einkaufsgeschäft zu wechseln, ist also relativ klein.

5.3.2 Fallbeispiel Schaffhausen

Die 75 Teilnehmer an den SP-Befragungen in Schaffhausen lieferten 596 auswertbare "Beobachtungen" zum Verkehrsverhalten. Die Häufigkeiten der gewählten Reaktionen bei den verschiedenen Szenarien sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Deutlich weniger häufig als in Frauenfeld, nämlich nur in 24% statt in 37% der Fälle, würde die bisherige Parkierungsanlage trotz der angenommenen Verschlechterung der Attraktivität weiterhin benutzt. In 51% der Fälle würde eine andere Parkierungsanlage in Schaffhausen gewählt. Wenn sich das Angebot auf allen Parkplätzen in Schaffhausen verschlechtert, wird eher auf ein anderes Verkehrsmittel umgestiegen als dass ein anderer Zielort gewählt wird (14% gegenüber 9% der Nennungen). Nur ganz vereinzelt würde in einer solchen Situation ganz auf die Fahrt (resp. die Aktivität) verzichtet.

Tabelle 21: Häufigkeit der gewählten Reaktionen; Fallbeispiel Schaffhausen

Szenario			Gewählte Reaktion						Total Antworten
Parkgebühr am bisher gewählten Standort [Fr./h]	Such- und Wartezeit am bisher gewählten Standort	Parkgebühr pro Std. in der Umgebung [Fr.]	A bisherigen Parkplatz wählen	B anderen Parkplatz in der Nähe wählen	B1 Gratis-Parkplatz weiter entfernt wählen	C anderes Verkehrsmittel wählen	D andere Destination wählen	F Verzicht auf Fahrt	
1.-	2-fach	gratis	12	14	1	1	0	0	28
1.-	3-fach	5.-	8	5	9	5	1	0	28
3.-	2-fach	3.-	4	6	11	5	2	0	28
3.-	3-fach	5.-	4	3	9	7	4	1	28
3.-	2-fach	gratis	4	20	1	2	1	0	28
5.-	gleich	gratis	2	23	1	1	1	0	28
5.-	2-fach	3.-	3	5	11	7	1	1	28
5.-	2-fach	5.-	5	2	10	6	4	1	28
1.-	3-fach	3.-	8	6	6	1	0	0	21
1.-	gleich	gratis	11	10	0	0	0	0	21
3.-	3-fach	gratis	5	12	0	3	1	0	21
3.-	2-fach	5.-	6	1	5	5	4	0	21
3.-	gleich	3.-	7	3	4	5	2	0	21
5.-	gleich	3.-	2	6	6	5	2	0	21
5.-	3-fach	5.-	2	1	7	8	2	1	21
5.-	2-fach	gratis	2	16	3	0	0	0	21
1.-	2-fach	3.-	12	8	1	2	0	0	23
1.-	3-fach	gratis	6	14	0	3	0	0	23
1.-	2-fach	5.-	11	4	2	3	2	0	22
3.-	gleich	gratis	5	13	0	2	1	1	22
3.-	3-fach	3.-	3	6	3	3	6	1	22
3.-	gleich	5.-	8	2	2	3	7	1	23
5.-	3-fach	gratis	2	17	0	2	1	1	23
5.-	3-fach	3.-	2	8	3	3	6	1	23
5.-	gleich	5.-	7	1	5	3	6	1	23
Summe			141	206	100	85	54	10	596

Von den 306 Nennungen, aufgrund der vorgegebenen Änderung des Parkierungs-Angebotes anderswo in Schaffhausen zu parkieren (Reaktionen B und B1), wurde lediglich bei 8 angegeben, dass auch für die geplante Aktivität (z.B. Einkaufen) ein anderer Ort gewählt würde.

5.3.3 Fallbeispiel Parkhaus Urania, Zürich

Die 60 Teilnehmer an den SP-Befragungen lieferten bei diesem Fallbeispiel 509 auswertbare "Beobachtungen" zum Verkehrsverhalten. Die Häufigkeiten der gewählten Reaktionen bei den verschiedenen Szenarien sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. In 32% der Fälle würde das Parkhaus Urania trotz der angenommenen Angebots-Verschlechterung (höhere Gebühren und/oder höhere Such- und Wartezeiten) weiterhin benutzt. In 36% der Fälle würde eine andere Parkierungsanlage in Zürich gewählt. Verschlechtert sich das Parkierungs-Angebot in der Umgebung des Parkhauses Urania generell, ist die Bereitschaft zum Umsteigen auf den öffentlichen Verkehr mit ca. 22% der Nennungen deutlich grösser als bei den beiden anderen Fallbeispielen. Die Wahl eines anderen Zielortes als das Stadtzentrum Zürich wäre bei einer Verschlechterung des Parkierungs-Angebotes im Stadtzentrum nur für wenige eine Alternative (weniger als 10% der Nennungen) und nur ganz vereinzelt würde in einer solchen Situation ganz auf die Fahrt (resp. die Aktivität) verzichtet.

Tabelle 22: Häufigkeit der gewählten Reaktionen; Parkhaus Urania, Zürich

Szenario			Gewählte Reaktion					Total Antworten
Parkgebühr am bisher gewählten Standort [Fr./h]	Such- und Wartezeit am bisher gewählten Standort	Parkgebühr pro Std. sonst in der Stadt [Fr.]	A bisherigen Parkplatz wählen	B anderen Parkplatz wählen	C anderes Verkehrsmittel wählen	D andere Destination wählen	F Verzicht auf Fahrt	
4.-	2-fach	2.-	7	7	1	1	0	16
4.-	3-fach	10.-	9	2	3	2	0	16
6.50	2-fach	6.50	8	3	3	2	1	17
6.50	3-fach	10.-	5	2	7	3	0	17
6.50	2-fach	2.-	5	11	1	0	0	17
10.-	gleich	2.-	2	12	3	0	0	17
10.-	2-fach	6.50	1	5	8	2	1	17
10.-	2-fach	10.-	4	1	9	2	1	17
4.-	3-fach	6.50	7	3	6	2	0	18
4.-	gleich	2.-	12	5	0	0	0	17
6.50	3-fach	2.-	1	13	3	1	0	18
6.50	2-fach	10.-	5	1	7	4	1	18
6.50	gleich	6.50	9	7	1	0	0	17
10.-	gleich	6.50	3	6	6	3	0	18
10.-	3-fach	10.-	0	6	7	5	0	18
10.-	2-fach	2.-	0	16	1	1	0	18
4.-	2-fach	6.50	17	5	3	1	0	26
4.-	3-fach	2.-	6	18	1	1	0	26
4.-	2-fach	10.-	19	0	4	2	0	25
6.50	gleich	2.-	6	16	3	1	0	26
6.50	3-fach	6.50	7	9	7	2	1	26
6.50	gleich	10.-	17	0	6	2	1	26
10.-	3-fach	2.-	2	20	3	1	0	26
10.-	3-fach	6.50	3	13	8	2	0	26
10.-	gleich	10.-	10	0	9	7	0	26
Summe			165	181	110	47	6	509

Die Bereitschaft, neben dem Parkplatz (Reaktion B) auch den Zielort in Zürich für die geplante Aktivität (z.B. Einkauf) zu wechseln, ist vernachlässigbar klein (4 von ca. 180 Nennungen).

6 ENTSCHEIDUNGSMODELL

6.1 MULTINOMINALES LOGIT-MODELL

Bei den durchgeführten SP-Experimenten mussten die Versuchsteilnehmer in einem ihnen bekannten Kontext Situationen des Parkierungs-Angebotes beurteilen, welche durch unabhängige Variablen (Parkgebühren, Such- und Wartezeiten) beschrieben wurden, und aus einem Satz vorgegebener, sich gegenseitig ausschliessender und voneinander unabhängiger Verhaltensalternativen genau eine auswählen. Für die Abbildung eines solchen Wahlverhaltens gelangen diskrete Entscheidungsmodelle (discrete choice models) in der Form von multinominalen Logit-Modellen (MNL) zum Einsatz.

Die theoretischen Grundlagen zu den multinominalen Logit-Modellen finden sich in Standard-Texten, z.B. von Domencich T.A. und McFadden D. (1975), Ben-Akiva und Lerman (1985) oder Ortúzar und Willumsen (2001). Dem Modellansatz liegt die Annahme zu Grunde, dass Personen zur Auswahl stehende Alternativen bewerten und jene wählen, welche für Sie den grössten Nutzen verspricht. Es wird angenommen, der Nutzen U_{jq} , welchen eine Person q von einer Alternative j erwartet, setze sich aus einem systematischen, deterministischen Teil V_{jq} und einem nicht beobachteten, stochastischen Teil ε_{jq} wie folgt zusammen:

$$U_{jq} = V_{jq} + \varepsilon_{jq}$$

Weiter wird angenommen, die Bewertung des systematischen Teils des Nutzens hänge von den soziodemographischen Faktoren p der beurteilenden Person, den Charakteristika x der Alternativen und der jeweiligen Situation s ab. Die Logit-Modelle beruhen auf der Annahme, die Nutzen seien bezüglich der Attribute linear, mit einem Vektor unbekannter Parameter β :

$$V_{jq} = \beta_{0j} + \sum \beta_j'' p_q + \sum \beta_j' s_q + \sum \beta_j x_j$$

Mit der Annahme, die stochastischen Terme ε_{jq} seien unabhängig voneinander und übereinstimmend (identisch) Gumbel-verteilt, ergibt sich das multinominale Logit-Modell (MNL) mit der bekannten Berechnungsformel für die Wahrscheinlichkeit P_{jq} , dass die Person q die Alternative j wählt:

$$P_{jq} = \frac{e^{V_{jq}}}{\sum_k e^{V_{kq}}} \quad (\forall k \in K_q) \text{ mit } K_q = \text{Wahlmenge für Person } q$$

6.2 ELASTIZITÄTEN

Wie die Literaturdurchsicht gezeigt hat (siehe Kapitel 2), interessieren vielfach die Elastizitäten der Parkplatznachfrage in Bezug auf die Parkgebühren oder die Verfügbarkeit freier Parkplätze resp. der benötigten Such- und Wartezeit für das Auffinden eines freien Parkplatzes.

Die Elastizitäten sind wie folgt definiert (Vrtic M. et al., 2003):

$$\begin{aligned} \text{Eigenelastizität} &= \frac{\text{Veränderung des Anteils}[\%]}{\text{Veränderung der Variablen}[\%]} \\ &= \frac{\frac{\partial P_j}{P_j}}{\frac{\partial X_j}{X_j}} = \frac{\frac{\partial P_j}{\partial X_{kj}} \frac{X_{kj}}{P_j}}{\frac{\partial X_j}{X_j}} = \beta_{kj} P_j (1 - P_j) \frac{X_{kj}}{P_j} = \beta_{kj} (1 - P_j) X_{kj} \end{aligned}$$

$$\text{Kreuzelastizität} = -\beta_{ki} P_i X_{ki}$$

Wobei P_j die Wahrscheinlichkeit für die Wahl der Alternative j und X_k die Mittelwerte der Einflussgrößen sind.

6.3 MODELLSCHÄTZUNGEN

Mit dem Ziel, jene Modelle zu finden, welche das in den SP-Experimenten beobachtete Wahlverhalten mit möglichst hoher Plausibilität und statistischer Signifikanz abzubilden vermögen, wurden mehrere Ansätze getestet. Dabei wurden schrittweise einzelne Variablen in das Modell einbezogen resp. wieder weggelassen. Auch wurde versucht, nach Fahrtzwecken differenzierte Modelle zu schätzen.

Die Schätzung der Modellparameter erfolgte mit dem Maximum-Likelihood-Verfahren unter Verwendung der Software BIOGEME (Version 0.7) von Michel Bierlaire. Die Güte eines Modellansatzes wurde anhand der folgenden Kriterien beurteilt:

- Richtige (plausible) Vorzeichen der Parameter
- Statistische Signifikanz der Parameter, d.h. der absolute Wert der t-Statistik ist grösser als 1.96 (5%-iges Signifikanzniveau)¹
- Wert von Pseudo ρ^2 sollte möglichst gross sein, wobei ein $\rho^2 > 0.3$ in der Regel bereits auf eine hohe Erklärungskraft des Modellansatzes hindeutet.

¹ In den folgenden Darstellungen der geschätzten Modelle werden die Parameter, welche dieses Kriterium erfüllen, fett dargestellt.

Die deterministischen Teile der Nutzenfunktionen werden mit generischen (Alternativ-unabhängigen) Parametern für die Gebühren sowie die Such- und Wartezeiten und mit Alternativ-spezifischen Parametern für allenfalls berücksichtigte RP-Variablen wie folgt formuliert:

$$V_{\text{Reaktion}_A} = \beta_{0_A} + \beta_{\text{Gebühr}} * \text{Gebühr} + \beta_{\text{Suchzeit}} * \text{Suchzeit} + \sum \beta_{RP_{Ai}} * (\text{Wert}_i)$$

$$V_{\text{Reaktion}_B} = \beta_{\text{Gebühr}} * \text{Gebühr} + \beta_{\text{Suchzeit}} * \text{Suchzeit} + \sum \beta_{RP_{Bi}} * (\text{Wert}_i)$$

$$V_{\text{Reaktion}_{B1}} = \beta_{0_{B1}} + \beta_{\text{Gebühr}} * \text{Gebühr} + \beta_{\text{Suchzeit}} * \text{Suchzeit} + \sum \beta_{RP_{B1i}} * (\text{Wert}_i)$$

$$V_{\text{Reaktion}_C} = \beta_{0_C} + \sum \beta_{RP_{Ci}} * (\text{Wert}_i)$$

$$V_{\text{Reaktion}_D} = \beta_{0_D} + \sum \beta_{RP_{Di}} * (\text{Wert}_i)$$

$$V_{\text{Reaktion}_F} = \beta_{0_F} + \sum \beta_{RP_{Fi}} * (\text{Wert}_i)$$

Diese Nutzenfunktionen entsprechen den Angebotsbeschreibungen der SP-Situationen. Durch die geschätzten Parameter wird die Bedeutung der Parkplatzgebühren und der Such- und Wartezeit bzw. der Beitrag dieser Variablen zur Nutzenfunktion beschrieben.

6.3.1 Fallbeispiel Frauenfeld

a) ohne Berücksichtigung der RP-Daten

In einem ersten Schritt der Modellschätzung wurden nur die SP-Daten verwendet. Die Daten der Erstinterviews (RP-Daten) blieben unberücksichtigt. Ohne Unterscheidung nach Fahrtzwecken ergibt sich das in der folgenden Tabelle dargestellte Entscheidungsmodell.

Tabelle 23: Entscheidungsmodell für alle Fahrtzwecke, ohne Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 1'265)

	Alternative					
	A	B	B1	C	D/E	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	Gratis-Parkplatz weiter entfernt wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter					
Konstante 1	0.88					
Konstante 2			-2.01			
Konstante 3				-3.16		
Konstante 4					-3.03	
Konstante 5						-4.71
Parkgebühr auf dem gewählten Parkplatz	-0.51	-0.51	-0.51			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz ¹	-0.49	-0.49	-0.49			

¹ Gehzeit zwischen Gratisparkplatz und Zielort bei Alternative B1

$$\rho^2 = 0.35$$

Alle geschätzten Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau und das ermittelte ρ^2 zeigt eine genügende Erklärungskraft.

Eine Differenzierung nach den Fahrtzwecken ist aufgrund des beschränkten Stichprobenumfangs nur für "Einkauf" und "Besuch" möglich. Die entsprechenden Modellansätze – wiederum unter ausschliesslicher Berücksichtigung der SP-Daten – sind in den beiden folgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 24: Entscheidungsmodell für den Fahrtzweck "Einkauf", ohne Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 520)

	Alternative				
	A	B/B1	C	D/E	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter				
Konstante 1	0.72				
Konstante 2					
Konstante 3			-3.58		
Konstante 4				-2.79	
Konstante 5					-4.76
Parkgebühr auf dem gewählten Parkplatz	-0.48	-0.48			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz	-0.59	-0.59			

$$\rho^2 = 0.30$$

Alle geschätzten Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau und das ermittelte ρ^2 zeigt eine genügende Erklärungskraft.

Tabelle 25: Entscheidungsmodell für den Fahrtzweck "Besuch", ohne Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 491)

	Alternative				
	A	B/B1	C	D/E	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter				
Konstante 1	0.64				
Konstante 2					
Konstante 3			-2.63		
Konstante 4				-3.66	
Konstante 5					-5.32
Parkgebühr auf dem gewählten Parkplatz	-0.43	-0.43			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz	-0.33	-0.33			

$$\rho^2 = 0.40$$

Alle geschätzten Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau und das ermittelte ρ^2 zeigt eine relativ hohe Erklärungskraft.

b) Mit Berücksichtigung der RP-Daten

Die zuvor formulierten Nutzenfunktionen mit SP-Variablen wurden hier durch die bei den Erstinterviews erhobenen RP-Variablen erweitert. Mit der Berücksichtigung dieser Variablen wird überprüft, wie wichtig soziodemographische Charakteristika und weitere Randbedingungen der durchgeführten Fahrt (z.B. Transport schwerer oder sperriger Güter, keine Alternative zum Auto für diese Fahrt usw.) für die Entscheidung sind, sowie ob und wie stark sich die Parameter für die SP-Variablen (Parkplatzgebühr und Such- und Wartezeit) durch sie verändern. Mit Berücksichtigung der RP-Daten ergeben sich für den Gesamtverkehr, den Einkaufs- und den Besucherverkehr die in den folgenden Tabellen dargestellten geschätzten Modelle.

Tabelle 26: Entscheidungsmodell für alle Fahrtzwecke, mit Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 1'265)

	Alternative					
	A	B	B1	C	D/E	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	Gratis-Parkplatz weiter entfernt wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter					
Konstante 1	0.59					
Konstante 2			-2.04			
Konstante 3				-1.95		
Konstante 4					-2.76	
Konstante 5						-4.32
Parkgebühr	-0.52	-0.52	-0.52			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz ¹	-0.52	-0.52	-0.52			
Alter		-0.01				
neben Auto keine Alternative verfügbar				-0.08		
Fahrer oder Mitfahrer gehbehindert	0.66					
Fahrzeug-Besetzungsgrad		0.07				
Erwerbstätig	0.48					
Regelmässigkeit der Parkplatz-Benutzung	-0.14					
Höhere Bildung					-0.72	
Haushaltsgrösse				-0.07		
Anzahl Autos im Haushalt				-0.67		
Männlich		-0.01				
Besitz eines öV-Abonnementes				0.52		
Kein Besitz eines öV-Abonnementes					0.56	
Anzahl Aktivitäten nach dem Parkieren	0.47	0.47	0.47			

¹ Gehzeit zwischen Gratisparkplatz und Zielort bei Alternative B1

$$\rho^2 = 0.37$$

Alle geschätzten Parameter haben das erwartete Vorzeichen. Die fett gedruckten Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau. Die übrigen Parameter gehören zu Variablen, welche einen gewissen, jedoch nicht signifikanten Einfluss auf das Wahlverhalten haben.

Mit der Berücksichtigung der RP-Variablen konnte die Erklärungskraft des Modellansatzes für den Gesamtverkehr nur unwesentlich verbessert werden ($\rho^2 = 0.37$ statt 0.35). Die Modellparameter für die Parkplatzgebühr und die Such- und Wartezeit haben sich nur marginal verändert gegenüber jenen aus dem Modell ohne RP-Variablen.

Aufgrund der geschätzten Parameter können zu den Wirkungen der soziodemographischen Variablen die folgenden Aussagen gemacht werden:

Ist der Fahrer oder ein Mitfahrer gehbehindert oder werden von der gewählten Parkierungsanlage aus mehrere Aktivitäten besucht, braucht es eine stärkere Verschlechterung des Angebotes bei dieser Anlage, bevor eine Alternative gewählt wird, als wenn diese Voraussetzungen nicht zutreffen. Auch die Erwerbstätigkeit spricht im Fall von Frauenfeld eher für die Beibehaltung der bisherigen Parkiergewohnheit (ein Teil der in Frauenfeld für die SP-Erhebungen berücksichtigten Parkierungsanlagen dient auch Beschäftigten). Sind in einem Haushalt mehrere Autos vorhanden, sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass bei einer Verschlechterung des Parkierungs-Angebotes andere Verkehrsmittel gewählt werden. Sie nimmt aber erwartungsgemäss zu, wenn die Person über ein öV-Abonnement verfügt. Verkehrsteilnehmer ohne Besitz eines öV-Abonnementes neigen eher dazu, bei einer Verschlechterung des Parkierungs-Angebotes in Frauenfeld eine andere Destination zu wählen; Personen mit einer höheren Bildung in weniger ausgeprägtem Masse als solche ohne. Festzustellen ist, dass der "Transport schwerer oder sperriger Güter" nicht als erklärende Variable in das Modell aufgenommen werden konnte. Auch Alter und Geschlecht der Verkehrsteilnehmer haben offenbar keinen signifikanten Einfluss auf das Verhalten bei Änderungen des Parkierungs-Angebotes.

Tabelle 27: Entscheidungsmodell für den Fahrtzweck "Einkauf", mit Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 520)

	Alternative				
	A	B/B1	C	D/E	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter				
Konstante 1	0.81				
Konstante 2					
Konstante 3			-2.95		
Konstante 4				-1.88	
Konstante 5					-3.51
Parkgebühr	-0.51	-0.51			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkpl.	-0.62	-0.62			
neben Auto keine Alternative verfügbar			-0.25		
Fahrer oder Mitfahrer gehbehindert	0.20				
Fahrzeug-Besetzungsgrad		0.30			
Erwerbstätig	0.81				
Höhere Bildung				-2.21	
Männlich		-0.14			
Besitz eines öV-Abonnementes			1.27		
Kein Besitz eines öV-Abonnementes				1.22	
Anzahl Aktivitäten nach dem Parkieren	0.54	0.54			

$$\rho^2 = 0.34$$

Alle geschätzten Parameter haben das erwartete Vorzeichen. Die fett gedruckten Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau. Die übrigen Parameter gehören zu Variablen, welche einen gewissen, jedoch nicht signifikanten Einfluss auf das Wahlverhalten haben.

Mit der Berücksichtigung der RP-Variablen konnte die Erklärungskraft des Modellsatzes für den Einkaufsverkehr geringfügig verbessert werden ($\rho^2 = 0.34$ statt 0.30).

Generell können die analogen Einflüsse der soziodemographischen Variablen festgestellt werden wie beim Gesamtverkehr. Interessant ist, dass auch beim Fahrtzweck "Einkauf" der Nutzen des bisher gewählten Standortes bei sonst gleichen Rahmenbedingungen für erwerbstätige Benutzer grösser ist als für solche, welche nicht erwerbstätig sind. Möglicherweise hängt dies damit zusammen, dass die bisher gewählte Parkierungsanlage in Bezug auf die Erreichbarkeit des Einkaufsgeschäftes optimal liegt und Erwerbstätige den mit dem Wechsel der Parkierungsanlage verbundenen zusätzlichen Zeitaufwand stärker negativ gewichten als Nicht-Erwerbstätige.

Tabelle 28: Entscheidungsmodell für den Fahrtzweck "Besuch", mit Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 491)

	Alternative				
	A	B/B1	C	D/E	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter				
Konstante 1	0.15				
Konstante 2					
Konstante 3			0.12		
Konstante 4				-2.56	
Konstante 5					-4.66
Parkgebühr	-0.45	-0.45			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkpl.	-0.36	-0.36			
Alter		-0.02			
neben Auto keine Alternative verfügbar			-0.44		
Fahrer oder Mitfahrer gehbehindert	1.17				
Fahrzeug-Besetzungsgrad		0.04			
Erwerbstätig	0.48				
Regelmässigkeit der Parkplatz-Benutzung	-0.28				
Anzahl Autos im Haushalt			-1.48		
Männlich		-0.21			
Besitz eines öV-Abonnementes			1.19		
Anzahl Aktivitäten nach dem Parkieren	1.09	1.09			

$$\rho^2 = 0.44$$

Alle geschätzten Parameter haben das erwartete Vorzeichen. Die fett gedruckten Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau. Die übrigen Parameter gehören zu Variablen, welche einen gewissen, jedoch nicht signifikanten Einfluss auf das Wahlverhalten haben.

Mit der Berücksichtigung der RP-Variablen konnte die Erklärungskraft des Modellansatzes für den Besuchsverkehr weiter verbessert werden ($\rho^2 = 0.44$ statt 0.40).

Beim Modell für den Besucherverkehr fällt auf, dass der geschätzte Parameter für die Variable, welche die Häufigkeit der Benutzung der bisherigen Parkierungsanlage beschreibt, signifikant ist. Er hat wie bei den anderen Modellen ein negatives Vorzeichen, was darauf hindeuten könnte, dass regelmässige Benutzer des Parkplatzes besonders empfindlich auf Verschlechterungen des Angebotes resp. auf eine Erhöhung der Gebühren reagieren. Auch die Einflüsse der übrigen soziodemographischen Variablen sind ähnlich wie in den beiden vorangehend beschriebenen Fällen.

c) Wert der Such- und Wartezeit

Das Verhältnis der ermittelten Modellparameter für die Parkplatzgebühr und die Such- und Wartezeit zeigt die relative Bewertung dieser beiden Einflussgrössen bzw. die Zahlungsbereitschaft der Befragten für eine verkürzte Such- und Wartezeit beim Parkieren. Der Quotient zwischen dem Parameter für die Such- und Wartezeit und jenem für die Gebühr entspricht also dem "Wert", welchen die Verkehrsteilnehmer der Such- und Wartezeit beimessen. Aus den vorher geschätzten Modellansätzen ergeben sich für das Fallbeispiel Frauenfeld die folgenden Werte:

Tabelle 29: "Wert" der Such- und Wartezeit nach Fahrtzwecken

Fahrtzweck	$\beta_{Suchzeit} / \beta_{Gebühr}$	
	Nur SP-Daten	SP- und RP-Daten
alle	0.49/0.51 = 0.96	0.52/0.52 = 0.99
Einkauf	0.59/0.48 = 1.22	0.62/0.51 = 1.22
Besuch	0.33/0.43 = 0.77	0.36/0.45 = 0.79

Rundungsdifferenzen

Die Zahlungsbereitschaft beim Einkaufsverkehr ist deutlich grösser als der Durchschnittswert über alle Fahrtzwecke. Einkaufende sind also eher bereit, für eine kürzere Such- und Wartezeit höhere Parkgebühren in Kauf zu nehmen als der Durchschnitt aller Verkehrsteilnehmer. Das Umgekehrte gilt für die Besucher.

Die obige Tabelle zeigt, dass die Berücksichtigung der RP-Daten zusätzlich zu den SP-Daten nur kleine Änderungen der geschätzten Parameter zur Folge hat. Entsprechend sind die ermittelten Werte für die Zahlungsbereitschaft sehr ähnlich.

d) Elastizitäten

Die gemäss Kapitel 6.2 berechneten Nachfrage-Elastizitäten (Anzahl Parkiervorgänge) auf den Parkplätzen im Zentrum von Frauenfeld¹ bezüglich der Parkgebühren und der Such- und Wartezeit für einen freien Parkplatz sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt. Es ist zu beachten, dass diese Elastizitäten für die sich aus den Szenarien ergebenden mittleren Parkgebühren und mittleren Such- und Wartezeiten für die bisher

¹ Parkierungsanlage, auf welcher die Erhebung stattgefunden hat, plus die als Alternativen in den SP-Experimenten vorgegebenen Parkierungsanlagen im Umkreis dieser Anlage.

benutzte Parkierungsanlage gelten, welche über den entsprechenden heutigen Werten liegen.

Tabelle 30: Elastizitäten der Parkierungs-Nachfrage in Frauenfeld bezüglich Parkgebühren

Fahrzweck	Nachfrage-Elastizität	
	Nur SP-Daten	SP- und RP-Daten
alle	-0.27	-0.28
Einkauf	-0.33	-0.35
Besuch	-0.22	-0.23

Die Parkierungs-Nachfrage reagiert bezüglich Änderungen der Parkgebühren erwartungsgemäss inelastisch. Die für den Gesamtverkehr gefundenen Elastizitätswerte von knapp -0.3 entsprechen den in der Literatur erwähnten Erfahrungswerten (siehe Kapitel 2). Der Einkaufsverkehr weist eine höhere, der Besucherverkehr eine tiefere Elastizität auf als der Gesamtverkehr. Beim Einkaufsverkehr sind also überdurchschnittlich viele Verkehrsteilnehmer bereit, bei einer Erhöhung der Parkgebühren auf den öffentlichen Verkehr umzusteigen oder – wie später gezeigt wird in geringem Ausmass – eine Destination ausserhalb von Frauenfeld für den Einkauf zu wählen.

Tabelle 31: Elastizitäten der Parkierungs-Nachfrage in Frauenfeld bezüglich Such- und Wartezeit

Fahrzweck	Nachfrage-Elastizität	
	Nur SP-Daten	SP- und RP-Daten
alle	-0.15	-0.16
Einkauf	-0.22	-0.23
Besuch	-0.10	-0.10

Bezüglich der für das Auffinden eines freien Parkplatzes benötigten Such- und Wartezeiten sind die Elastizitäten in Frauenfeld kleiner als jene bezüglich der Parkgebühren. Wiederum sind sie aber beim Einkaufsverkehr grösser und beim Besucherverkehr kleiner als beim Gesamtverkehr.

Die Elastizitäten bezüglich Such- und Wartezeit erscheinen auf den ersten Blick erstaunlich tief, sind aber vermutlich durch die heute geringen Such- und Wartezeiten in Frauenfeld erklärbar. Selbst bei einer Verdoppelung wären sie noch in einem Rahmen, welcher lediglich für rund 15% der heutigen Benutzer nicht mehr akzeptierbar wäre.

6.3.2 Fallbeispiel Schaffhausen

a) ohne Berücksichtigung der RP-Daten

In einem ersten Schritt der Modellschätzung wurden wiederum nur die SP-Daten verwendet. Die Daten der Erstinterviews (RP-Daten) blieben unberücksichtigt. Ohne Unterscheidung nach Fahrtzwecken ergibt sich das in der folgenden Tabelle dargestellte Entscheidungsmodell.

Tabelle 32: Entscheidungsmodell für alle Fahrtzwecke, ohne Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 596)

	Alternative					
	A	B	B1	C	D	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	Gratis-Parkplatz weiter entfernt wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter					
Konstante 1	0.57					
Konstante 2			-2.76			
Konstante 3				-3.23		
Konstante 4					-3.03	
Konstante 5						-4.80
Parkgebühr auf dem gewählten Parkplatz	-0.57	-0.57	-0.57			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz ¹	-0.57	-0.57	-0.57			

¹ Gehzeit zwischen Gratisparkplatz und Zielort bei Alternative B1

$$\rho^2 = 0.22$$

Alle geschätzten Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau.

Auch im Fall von Schaffhausen ist eine Differenzierung nach den Fahrtzwecken aufgrund des beschränkten Stichprobenumfangs nur für "Einkauf" und "Besuch" möglich. Die entsprechenden Modellansätze – wiederum unter ausschliesslicher Berücksichtigung der SP-Daten – sind in den beiden folgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 33: Entscheidungsmodell für den Fahrtzweck "Einkauf", ohne Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 245)

	Alternative					
	A	B	B1	C	D	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	Gratis-Parkplatz weiter entfernt wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter					
Konstante 1	0.37					
Konstante 2			0.85			
Konstante 3				-3.47		
Konstante 4					-3.81	
Konstante 5						-5.41
Parkgebühr auf dem gewählten Parkplatz	-0.70	-0.70				
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz	-0.81	-0.81				

$$\rho^2 = 0.26$$

Die fett gedruckten Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau. Die geschätzten Werte für die Konstanten 1 und 2 sind statistisch nicht signifikant.

Tabelle 34: Entscheidungsmodell für den Fahrtzweck "Besuch", ohne Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 220)

	Alternative					
	A	B	B1	C	D	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	Gratis-Parkplatz weiter entfernt wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter					
Konstante 1	0.60					
Konstante 2			0.74			
Konstante 3				-3.02		
Konstante 4					-3.63	
Konstante 5						-4.84
Parkgebühr auf dem gewählten Parkplatz	-0.65	-0.65				
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz	-0.81	-0.81				

$$\rho^2 = 0.24$$

Die fett gedruckten Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau. Die geschätzten Werte für die Konstanten 1 und 2 sind statistisch nicht signifikant.

b) Mit Berücksichtigung der RP-Daten

Mit Berücksichtigung der Daten der Erstinterviews (RP-Daten) ergeben sich für den Gesamtverkehr, den Einkaufs- und den Besucherverkehr die in den folgenden Tabellen dargestellten geschätzten Modelle.

Tabelle 35: Entscheidungsmodell für alle Fahrtzwecke, mit Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 596)

	Alternative					
	A	B	B1	C	D	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	Gratis-Parkplatz weiter entfernt wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter					
Konstante 1	1.85					
Konstante 2			-0.72			
Konstante 3				-0.43		
Konstante 4					-2.45	
Konstante 5						-3.61
Parkgebühr	-0.60	-0.60	-0.60			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz ¹	-0.62	-0.62	-0.62			
Alter		-0.01				
neben Auto keine Alternative verfügbar				-0.92		
Fahrzeug-Besetzungsgrad		0.54				
Erwerbstätig	0.21					
Regelmässigkeit der Parkplatz-Benutzung	-0.53					
Höhere Bildung					0.30	
Haushaltsgrösse				-0.14		
Anzahl Autos im Haushalt				-0.63		
Besitz eines öV-Abonnementes				0.50		
Kein Besitz eines öV-Abonnementes					0.48	
Schwere Güter zu transportieren	-0.40	-0.40	-0.40			
Anzahl Aktivitäten nach dem Parkieren	0.68	0.68	0.68			

¹ Gehzeit zwischen Gratisparkplatz und Zielort bei Alternative B1

$$\rho^2 = 0.27$$

Mit der Berücksichtigung der RP-Variablen konnte die Erklärungskraft des Modellsatzes für den Gesamtverkehr verbessert werden ($\rho^2 = 0.27$ statt 0.22).

Beim Parameter für "höhere Bildung" fällt das positive Vorzeichen auf; im Fallbeispiel Frauenfeld ist der Einfluss dieser Variablen ebenfalls signifikant, der Parameter jedoch negativ. Offensichtlich neigen die Versuchspersonen mit höherer Bildung im Fallbeispiel Schaffhausen eher dazu, bei einer Verschlechterung des Parkierungs-Angebotes eine andere Destination zu wählen, während die gleiche Personengruppe im Fallbeispiel Frauenfeld eher dazu neigt, auch bei einer Verschlechterung des Parkierungs-Angebotes Frauenfeld "die Treue zu halten".

Im Übrigen sind die Wirkungen der soziodemographischen Variablen auf das Wahlverhalten der Verkehrsteilnehmer im Fallbeispiel Schaffhausen ähnlich wie in Frauenfeld, mit den folgenden Unterschieden:

- Der Einfluss der Variablen zur Beschreibung, ob ein Fahrer oder Mitfahrer gehbehindert ist oder nicht, erwies sich im Fallbeispiel Schaffhausen als nicht signifikant und floss daher im Gegensatz zum Fallbeispiel Frauenfeld nicht in das Modell ein.
- Der Umstand, dass zum Auto keine Alternative besteht, spricht im Fallbeispiel Schaffhausen stark gegen die Wahl der Alternative C "Wahl eines anderen Verkehrsmittels". Im Fallbeispiel Frauenfeld konnte kein so starker Zusammenhang festgestellt werden.
- Auch der Zusammenhang zwischen dem Fahrzeugbesetzungsgrad und der Wahl von Alternative B ist in Schaffhausen ausgeprägter als in Frauenfeld; wenn sich das Parkierungs-Angebot am bisherigen Standort verschlechtert, wechselt eine Gruppe von Personen eher auf eine andere Parkierungsanlage als dass sie das Verkehrsmittel oder die Destination wechselt.
- Der Einfluss der Häufigkeit, mit welcher eine Parkierungsanlage benutzt wird, auf das Wahlverhalten wurde schon oben angesprochen. In Schaffhausen ist die Tendenz bei häufigen Benutzern, bei einer Angebotsverschlechterung die bisherige Anlage zu meiden, deutlich ausgeprägter als in Frauenfeld.

Tabelle 36: Entscheidungsmodell für den Fahrtzweck "Einkauf", mit Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 245)

	Alternative					
	A	B	B1	C	D	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	Gratis-Parkplatz weiter entfernt wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter					
Konstante 1	0.85					
Konstante 2			-0.70			
Konstante 3				-2.02		
Konstante 4					-3.05	
Konstante 5						-4.96
Parkgebühr	-0.73	-0.73	-0.73			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz ¹	-0.87	-0.87	-0.87			
Alter		-0.01				
neben Auto keine Alternative verfügbar				-10.00		
Fahrzeug-Besetzungsgrad		0.21				
Erwerbstätig	0.26					
Regelmässigkeit der Parkplatz-Benutzung	-0.39					
Höhere Bildung					-0.73	
Haushaltsgrösse				-0.03		
Anzahl Autos im Haushalt				-0.96		
Besitz eines öV-Abonnementes				1.07		
Kein Besitz eines öV-Abonnementes					0.11	
Schwere Güter zu transportieren	-0.05	-0.05	-0.05			
Anzahl Aktivitäten nach dem Parkieren	0.51	0.51	0.51			

$$\rho^2 = 0.31$$

Die geschätzten Parameter haben das erwartete Vorzeichen. Beim Einkaufsverkehr ist der Einfluss der Variablen "höhere Bildung" nicht signifikant. Auffallend ist aber das im

Gegensatz zum Modell für den Gesamtverkehr – aber gleich wie bei den Modellen für das Fallbeispiel Frauenfeld – negative Vorzeichen des Parameters für diese Variable.

Von den RP-Variablen weisen nur die Variable "Anzahl Autos im Haushalt" und die binäre Variable "kein Besitz eines öV-Abonnementes" einen signifikanten Zusammenhang mit dem Verkehrsverhalten auf. Mit der Berücksichtigung der RP-Variablen konnte die Erklärungskraft des Modellansatzes für den Einkaufsverkehr von $\rho^2 = 0.26$ auf $\rho^2 = 0.31$ verbessert werden.

Tabelle 37: Entscheidungsmodell für den Fahrtzweck "Besuch", mit Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 220)

	Alternative					
	A	B	B1	C	D	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	Gratis-Parkplatz weiter entfernt wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter					
Konstante 1	1.57					
Konstante 2			-0.22			
Konstante 3				-0.95		
Konstante 4					-2.95	
Konstante 5						-2.61
Parkgebühr	-0.72	-0.72	-0.72			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz ¹	-0.92	-0.92	-0.92			
Alter		-0.01				
neben Auto keine Alternative verfügbar				-0.74		
Fahrzeug-Besetzungsgrad		0.52				
Erwerbstätig	0.14					
Regelmässigkeit der Parkplatz-Benutzung	-0.37					
Höhere Bildung					2.15	
Haushaltsgrösse				-0.80		
Besitz eines öV-Abonnementes				1.30		
Kein Besitz eines öV-Abonnementes					0.42	
Schwere Güter zu transportieren	-0.13	-0.13	-0.13			
Anzahl Aktivitäten nach dem Parkieren	1.86	1.86	1.86			

$\rho^2 = 0.35$, fett gedruckte Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau

Beim Modell für den Besucherverkehr fällt wiederum der Parameter für die Variable "höhere Bildung" auf. Er ist wie beim Modell für den Gesamtverkehr signifikant und positiv; die dort gemachten Bemerkungen gelten also auch für den Besucherverkehr.

Im Vergleich mit dem Modell für den Einkaufsverkehr sind im Modell für den Besucher-Verkehr weitere RP-Variablen von signifikantem Einfluss auf das Verkehrsverhalten der Versuchsteilnehmer; in seiner Struktur ist es – mit Ausnahme der Variablen "höhere Bildung" – sehr ähnlich wie jenes im Fallbeispiel Frauenfeld.

c) Wert der Such- und Wartezeit

Für den "Wert" der Such- und Wartezeit, definiert als Quotient zwischen dem Parameter für die Such- und Wartezeit und jenem für die Gebühr, ergeben sich für das Fallbeispiel Schaffhausen die folgenden Werte:

Tabelle 38: "Wert" der Such- und Wartezeit nach Fahrtzwecken

Fahrtzweck	$\beta_{Suchzeit} / \beta_{Gebühr}$	
	Nur SP-Daten	SP- und RP-Daten
alle	$0.57/0.57 = 0.99$	$0.62/0.60 = 1.02$
Einkauf	$0.81/0.70 = 1.14$	$0.87/0.73 = 1.19$
Besuch	$0.81/0.65 = 1.25$	$0.92/0.72 = 1.27$

Rundungsdifferenzen

Die Zahlungsbereitschaft für eine Reduktion der Such- und Wartezeit ist beim Besucher-Verkehr deutlich grösser als der Durchschnittswert über alle Fahrtzwecke und auch grösser als jene beim Einkaufsverkehr. Im Gegensatz zum Fallbeispiel Frauenfeld sind es hier sowohl die Einkaufenden als auch die Besucher, welche eher bereit sind, für eine kürzere Such- und Wartezeit höhere Parkgebühren in Kauf zu nehmen als der Durchschnitt aller Verkehrsteilnehmer.

d) Elastizitäten

Die gemäss Kapitel 6.2 berechneten Nachfrage-Elastizitäten (Anzahl Parkiervorgänge) auf den Parkplätzen im Zentrum von Schaffhausen¹ bezüglich der Parkgebühren und der Such- und Wartezeit für einen freien Parkplatz sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt. Auch hier ist der Hinweis zu beachten, dass diese Elastizitäten für die sich aus den Szenarien ergebenden mittleren Parkgebühren und mittleren Such- und Wartezeiten für die bisher benutzte Parkierungsanlage, welche über den entsprechenden heutigen Werten liegen, gelten.

Tabelle 39: Elastizitäten der Parkierungs-Nachfrage in Schaffhausen bezüglich Parkgebühren

Fahrtzweck	Nachfrage-Elastizität	
	Nur SP-Daten	SP- und RP-Daten
alle	-0.41	-0.43
Einkauf	-0.54	-0.56
Besuch	-0.53	-0.60

¹ Parkierungsanlage, auf welcher die Erhebung stattgefunden hat, plus die als Alternativen in den SP-Experimenten vorgegebenen Parkierungsanlagen im Umkreis dieser Anlage.

Die Parkierungs-Nachfrage reagiert bezüglich Änderungen der Parkgebühren erwartungsgemäss inelastisch. Die für den Gesamtverkehr gefundenen Elastizitätswerte von gut -0.4 sind etwas höher als der in der Literatur oft erwähnte Erfahrungswert von -0.3 (siehe Kapitel 2). Sowohl der Besucher- als auch der Einkaufsverkehr weisen eine höhere Elastizität als der Gesamtverkehr auf, wobei jene beim Besucherverkehr noch grösser ist als beim Einkaufsverkehr – dies wiederum im Gegensatz zum Fallbeispiel Frauenfeld. In Schaffhausen sind es also die Besucher, welche mit überdurchschnittlicher Wahrscheinlichkeit bei einer Erhöhung der Parkgebühren auf den öffentlichen Verkehr umsteigen oder evtl. eine Destination ausserhalb von Schaffhausen wählen würden.

Tabelle 40: Elastizitäten der Parkierungs-Nachfrage in Schaffhausen bezüglich Such- und Wartezeit

Fahrtzweck	Nachfrage-Elastizität	
	Nur SP-Daten	SP- und RP-Daten
alle	-0.22	-0.24
Einkauf	-0.33	-0.36
Besuch	-0.36	-0.41

Im Vergleich zu Frauenfeld sind die Nachfrage-Elastizitäten bezüglich der für das Auffinden eines freien Parkplatzes benötigten Such- und Wartezeiten grösser, aber ebenfalls kleiner als jene bezüglich der Parkgebühren.

6.3.3 Fallbeispiel Parkhaus Urania, Zürich

a) ohne Berücksichtigung der RP-Daten

In einem ersten Schritt der Modellschätzung wurden wiederum nur die SP-Daten verwendet. Die Daten der Erstinterviews (RP-Daten) blieben unberücksichtigt. Ohne Unterscheidung nach Fahrtzwecken ergibt sich das in der folgenden Tabelle dargestellte Entscheidungsmodell.

Tabelle 41: Entscheidungsmodell für alle Fahrtzwecke, ohne Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 509)

	Alternative				
	A	B	C	D	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter				
Konstante 1	1.27				
Konstante 3			-3.52		
Konstante 4				-4.41	
Konstante 5					-6.49
Parkgebühr auf dem gewählten Parkplatz	-0.43	-0.43			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz	-0.77	-0.77			

$$\rho^2 = 0.32$$

Alle geschätzten Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau.

Im Fallbeispiel Parkhaus Urania konnte nur für den Fahrtzweck "Einkauf" ein separates Modell geschätzt werden. Für die übrigen Fahrtzwecke ist der Stichprobenumfang zu klein.

Tabelle 42: Entscheidungsmodell für den Fahrtzweck "Einkauf", ohne Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 320)

	Alternative				
	A	B	C	D	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter				
Konstante 1	1.23				
Konstante 3			-4.25		
Konstante 4				-4.82	
Konstante 5					-7.12
Parkgebühr auf dem gewählten Parkplatz	-0.53	-0.53			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz	-0.88	-0.88			

$$\rho^2 = 0.35$$

Alle geschätzten Parameter erreichen das 5%-ige Signifikanzniveau.

b) Mit Berücksichtigung der RP-Daten

Mit Berücksichtigung der Daten der Erstinterviews (RP-Daten) ergeben sich für den Gesamtverkehr und den Einkaufsverkehr die in den folgenden Tabellen dargestellten Modellansätze.

Tabelle 43: Entscheidungsmodell für alle Fahrtzwecke, mit Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 509)

	Alternative				
	A	B	C	D	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter				
Konstante 1	-0.11				
Konstante 3			-2.86		
Konstante 4				-6.37	
Konstante 5					-7.54
Parkgebühr	-0.46	-0.46			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz	-0.84	-0.84			
Alter		-0.02			
neben Auto keine Alternative verfügbar			-1.60		
Fahrzeug-Besetzungsgrad		0.54			
Höhere Bildung				0.99	
Haushaltsgrösse			-0.25		
Anzahl Autos im Haushalt			-0.45		
Männlich		-0.16			
Besitz eines öV-Abonnementes			0.61		
Kein Besitz eines öV-Abonnementes				0.30	
Anzahl Aktivitäten nach dem Parkieren	0.34	0.34			

$$\rho^2 = 0.37$$

Mit der Berücksichtigung der RP-Variablen konnte die Erklärungskraft des Modellan-satzes für den Gesamtverkehr etwas verbessert werden ($\rho^2 = 0.37$ statt 0.32).

Wie im Fallbeispiel Schaffhausen ist das Vorzeichen des Parameters für "höhere Bildung" positiv; wie oben erwähnt, ist im Fallbeispiel Frauenfeld der Einfluss dieser Variablen ebenfalls signifikant, der Parameter jedoch negativ. Auch bei den Benutzern des Parkhauses Urania neigen jene mit höherer Bildung eher als die anderen Benutzer da-

zu, bei einer Verschlechterung des Parkierungs-Angebotes eine andere Destination zu wählen.

Im Übrigen sind die Wirkungen der soziodemographischen Variablen auf das Wahlverhalten der Verkehrsteilnehmer ähnlich wie in den beiden anderen Fallbeispielen.

Tabelle 44: Entscheidungsmodell für den Fahrtzweck "Einkauf", mit Berücksichtigung der RP-Daten (Anzahl Beobachtungen = 320)

	Alternative				
	A	B	C	D	F
	bisherigen Parkplatz wählen	anderen Parkplatz in der Nähe wählen	anderes Verkehrsmittel wählen	andere Destination wählen	Verzicht auf die Fahrt
Unabhängige Variablen	geschätzte Parameter				
Konstante 1	1.24				
Konstante 3			-3.08		
Konstante 4				-5.14	
Konstante 5					-6.58
Parkgebühr	-0.58	-0.58			
Suchzeit- und Wartezeit für freien Parkplatz ¹	-0.95	-0.95			
Alter		-0.01			
neben Auto keine Alternative verfügbar			-1.16		
Fahrzeug-Besetzungsgrad		0.28			
Erwerbstätig	0.08				
Regelmässigkeit der Parkplatz-Benutzung	-0.24				
Höhere Bildung				0.91	
Haushaltsgrösse			-0.09		
Anzahl Autos im Haushalt			-0.33		
Männlich		-0.08			
Besitz eines öV-Abonnementes			1.24		
Kein Besitz eines öV-Abonnementes				0.48	
Anzahl Aktivitäten nach dem Parkieren	0.79	0.79			

$$\rho^2 = 0.40$$

Die geschätzten Parameter haben das erwartete Vorzeichen.

Nur bei den RP-Variablen "keine Alternative zum Auto", "höhere Bildung", "Besitz eines öV-Abonnementes" und "Anzahl Aktivitäten nach dem Parkieren" konnte ein signifikanter Zusammenhang mit dem Verkehrsverhalten festgestellt werden.

Mit der Berücksichtigung der RP-Variablen erhöhte sich die Erklärungskraft des Modellansatzes für den Einkaufsverkehr von $\rho^2 = 0.35$ auf $\rho^2 = 0.40$.

c) Wert der Such- und Wartezeit

Für den "Wert" der Such- und Wartezeit, definiert als Quotient zwischen dem Parameter für die Such- und Wartezeit und jenem für die Gebühr, ergeben sich für das Fallbeispiel Parkhaus Urania, Zürich, die folgenden Werte:

Tabelle 45: "Wert" der Such- und Wartezeit nach Fahrtzwecken

Fahrtzweck	$\beta_{Suchzeit} / \beta_{Gebühr}$	
	Nur SP-Daten	SP- und RP-Daten
alle	0.77/0.43 = 1.82	0.84/0.46 = 1.83
Einkauf	0.88/0.53 = 1.64	0.95/0.58 = 1.64

Der "Wert" der Such- und Wartezeit beim Einkaufsverkehr ist etwas kleiner als der Durchschnittswert über alle Fahrtzwecke, dies im Gegensatz zu den Fallbeispielen Frauenfeld und Schaffhausen.

d) Elastizitäten

Die gemäss Kapitel 6.2 berechneten Nachfrage-Elastizitäten (Anzahl Parkiervorgänge) auf den Parkplätzen des Parkhauses Urania und den umliegenden Parkieranlagen im Zentrum von Zürich bezüglich der Parkgebühren und der Such- und Wartezeit für einen freien Parkplatz sind in den folgenden Tabellen zusammengestellt. Wiederum ist zu beachten, dass diese Elastizitäten für die sich aus den Szenarien ergebenden mittleren Parkgebühren und mittleren Such- und Wartezeiten für das Parkhaus Urania gelten und nicht für die heutigen, tieferen Werte.

Tabelle 46: Elastizitäten der Parkierungs-Nachfrage in Zürich bezüglich Parkgebühren

Fahrtzweck	Nachfrage-Elastizität	
	Nur SP-Daten	SP- und RP-Daten
alle	-0.93	-1.00
Einkauf	-1.25	-1.35

Die Elastizitäten der Parkierungs-Nachfrage bezüglich Änderungen der Parkgebühren sind hoch, höher als die in der Literatur erwähnten Erfahrungswerte und höher als bei den Fallbeispielen Frauenfeld und Schaffhausen. Beim Einkaufsverkehr sind sie, wie bei den beiden anderen Fallbeispielen, höher als beim Gesamtverkehr.

Tabelle 47: Elastizitäten der Parkierungs-Nachfrage in Zürich bezüglich Such- und Wartezeit

Fahrzweck	Nachfrage-Elastizität	
	Nur SP-Daten	SP- und RP-Daten
alle	-0.40	-0.43
Einkauf	-0.49	-0.52

Im Vergleich zu Frauenfeld und Schaffhausen sind die Nachfrage-Elastizitäten bezüglich der für das Auffinden eines freien Parkplatzes benötigten Such- und Wartezeiten grösser, aber ebenfalls deutlich kleiner als jene bezüglich der Parkgebühren.

6.4 ZUSAMMENFASSUNG DER RESULTATE

Um den Vergleich zwischen den für die 3 Fallbeispiele geschätzten Entscheidungsmodellen, den "Bewertungen" der Such- und Wartezeiten sowie den Elastizitäten zu erleichtern, sind diese im Folgenden zusammengestellt. Dabei wird wiederum zwischen den mit den reinen SP-Daten geschätzten und den auch unter Miteinbezug der RP-Daten geschätzten Modellen unterschieden.

Bei den in den folgenden Zusammenstellungen aufgeführten Modellparametern wird hinter der entsprechenden Variablen in Klammern jeweils angegeben, zu welcher Nutzenfunktion (Alternative) sie gehört. Wie vorhin sind jene Parameter, welche das 5%-ige Signifikanzniveau erreichen, fett gedruckt.

6.4.1 Modellparameter, ohne Berücksichtigung der RP-Variablen

Tabelle 48: Modellparameter, alle Fahrtzwecke

Variable	geschätzte Parameter		
	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
Konstante 1 (A)	0.88	0.57	1.27
Konstante 2 (B1)	-2.01	-2.76	
Konstante 3 (C)	-3.16	-3.23	-3.52
Konstante 4 (D)	-3.03	-3.03	-4.41
Konstante 5 (F)	-4.17	-4.80	-6.49
Parkgebühr	-0.51	-0.57	-0.43
Such- und Wartezeit	-0.49	-0.57	-0.77
Rho-square	0.35	0.22	0.32
Beobachtungen	1'265	596	509

Tabelle 49: Modellparameter, Fahrtzweck "Einkauf"

Variable	geschätzte Parameter		
	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
Konstante 1 (A)	0.72	0.37	1.23
Konstante 2 (B1)		0.85	
Konstante 3 (C)	-3.58	-3.47	-4.25
Konstante 4 (D)	-2.79	-3.81	-4.82
Konstante 5 (F)	-4.76	-5.41	-7.12
Parkgebühr (A und B)	-0.48	-0.70	-0.53
Such- und Wartezeit (A und B)	-0.59	-0.81	-0.88
Rho-square	0.30	0.26	0.35
Beobachtungen	520	245	320

Tabelle 50: Modellparameter, Fahrtzweck "Besuch"

Variable	geschätzte Parameter		
	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
Konstante 1 (A)	0.64	0.60	nicht geschätzt
Konstante 2 (B1)		0.74	
Konstante 3 (C)	-2.63	-3.02	
Konstante 4 (D)	-3.66	-3.63	
Konstante 5 (F)	-5.32	-4.84	
Parkgebühr (A und B)	-0.43	-0.65	
Such- und Wartezeit (A und B)	-0.33	-0.81	
Rho-square	0.40	0.24	
Beobachtungen	491	220	

6.4.2 Modellparameter, mit Berücksichtigung der RP-Variablen

Tabelle 51: Modellparameter, alle Fahrtzwecke

Variable	geschätzte Parameter		
	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
Konstante 1 (A)	0.59	1.85	-0.11
Konstante 2 (B1)	-2.04	0.72	
Konstante 3 (C)	-1.95	-0.43	-2.86
Konstante 4 (D)	-2.76	-2.45	-6.37
Konstante 5 (F)	-4.32	-3.61	-7.54
Parkgebühr (A und B)	-0.52	-0.60	-0.46
Such- und Wartezeit (A und B)	-0.52	-0.62	-0.84
Alter (B)	0.01	0.01	-0.02
keine Alternative verfügbar (C)	-0.08	-0.92	-1.60
gehbehindert (A)	0.66		
Fahrzeug-Besetzungsgrad (B)	0.07	0.54	0.54
Erwerbstätig (A)	0.48	0.21	0.08
Benutzungs-Häufigkeit (A)	-0.14	-0.53	-0.24
Höhere Bildung (D)	-0.72	0.30	0.99
Haushaltsgrösse (C)	-0.07	-0.14	-0.25
Anzahl Autos im Haushalt (C)	-0.67	-0.63	-0.45
Männlich (B)	-0.01		-0.16
Besitz öV-Abonnement (C)	0.52	0.50	0.61
Kein öV-Abonnement (D)	0.56	0.48	0.30
Anzahl Aktivitäten (A und B)	0.47		0.34
Schwere Güter (A und B)		-0.40	
Rho-square	0.37	0.27	0.37
Beobachtungen	1'265	596	509

Tabelle 52: Modellparameter, Fahrtzweck "Einkauf"

Variable	geschätzte Parameter		
	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
Konstante 1 (A)	0.81	0.85	1.24
Konstante 2 (B1)		-0.70	
Konstante 3 (C)	-2.95	-2.02	-3.08
Konstante 4 (D)	-1.88	-3.05	-5.14
Konstante 5 (F)	-3.51	-4.96	-6.58
Parkgebühr (A und B)	-0.51	-0.73	-0.58
Such- und Wartezeit (A und B)	-0.62	-0.87	-0.95
Alter (B)		0.01	0.01
keine Alternative verfügbar (C)	-0.25		-1.16
gehbehindert (A)	0.20		
Fahrzeug-Besetzungsgrad (B)	0.30	0.21	0.28
Erwerbstätig (A)	0.81	0.26	
Benutzungs-Häufigkeit (A)		-0.39	
Höhere Bildung (D)	-2.21	-0.73	0.91
Haushaltsgrösse (C)		-0.03	-0.09
Anzahl Autos im Haushalt (C)		-0.96	-0.33
Männlich (B)	-0.14		-0.08
Besitz öV-Abonnement (C)	1.27	1.07	1.24
Kein öV-Abonnement (D)	1.22	0.11	0.48
Anzahl Aktivitäten (A und B)	0.54	0.51	0.79
Schwere Güter (A und B)		-0.05	
Rho-square	0.34	0.31	0.40
Beobachtungen	520	245	320

Tabelle 53: Modellparameter, Fahrtzweck "Besuch"

Variable	geschätzte Parameter		
	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
Konstante 1 (A)	0.15	1.57	nicht geschätzt
Konstante 2 (B1)		-0.22	
Konstante 3 (C)	0.12	-0.95	
Konstante 4 (D)	-2.56	-2.95	
Konstante 5 (F)	-4.66	-2.61	
Parkgebühr (A und B)	-0.45	-0.72	
Such- und Wartezeit (A und B)	-0.36	-0.92	
Alter (B)	0.02	0.01	
keine Alternative verfügbar (C)	-0.44	-0.74	
gehbehindert (A)	1.17		
Fahrzeug-Besetzungsgrad (B)	0.04	0.52	
Erwerbstätig (A)	0.48	0.14	
Benutzungs-Häufigkeit (A)	-0.28	-0.37	
Höhere Bildung (D)		2.15	
Haushaltsgrösse (C)		-0.80	
Anzahl Autos im Haushalt (C)	-1.48		
Männlich (B)	-0.21		
Besitz öV-Abonnement (C)	1.19	1.30	
Kein öV-Abonnement (D)	1.22	0.42	
Anzahl Aktivitäten (A und B)	1.09	1.86	
Schwere Güter (A und B)		-0.13	
Rho-square	0.34	0.35	
Beobachtungen	520	220	

6.4.3 "Wert" der Such und Wartezeit

Tabelle 54: "Wert" der Such- und Wartezeit, nur SP-Daten

Fahrtzweck	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
alle	0.96	0.99	1.82
Einkauf	1.22	1.14	1.64
Besuch	0.77	1.25	-

Tabelle 55: "Wert" der Such- und Wartezeit, SP- und RP-Daten

Fahrtzweck	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
alle	0.99	1.02	1.83
Einkauf	1.22	1.19	1.64
Besuch	0.79	1.27	-

Die Modellansätze mit und ohne Berücksichtigung der RP-Daten ergeben sehr ähnliche Werte für die Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung von Such- und Wartezeiten. Die angegebenen Werte sind als Franken pro mittlere Such- und Wartezeit zu verstehen. Da die heutigen mittleren Such- und Wartezeiten in Zürich grösser als in Frauenfeld und Schaffhausen sind, ist die höhere Zahlungsbereitschaft beim Parkhaus Urania erklärbar¹.

¹ Die effektiven mittleren Such- und Wartezeiten wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht erhoben.

6.4.4 Elastizitäten bezüglich Gebühren¹

Tabelle 56: Elastizitäten der Parkierungs-Nachfrage bezüglich Parkgebühren, nur SP-Daten

Fahrtzweck	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
alle	-0.27	-0.41	-0.93
Einkauf	-0.33	-0.54	-1.25
Besuch	-0.22	-0.53	-

Tabelle 57: Elastizitäten der Parkierungs-Nachfrage bezüglich Parkgebühren, SP- und RP-Daten

Fahrtzweck	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
alle	-0.28	-0.43	-1.00
Einkauf	-0.35	-0.56	-1.35
Besuch	-0.23	-0.60	-

Die berechneten Elastizitäten aufgrund der SP-Daten allein unterscheiden sich kaum von jenen, welche unter Berücksichtigung auch der RP-Daten ermittelt worden sind.

6.4.5 Elastizitäten bezüglich Such- und Wartezeiten¹

Tabelle 58: Elastizitäten der Parkierungs-Nachfrage bezüglich Such- und Wartezeiten, nur SP-Daten

Fahrtzweck	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
alle	-0.15	-0.22	-0.40
Einkauf	-0.22	-0.33	-0.49
Besuch	-0.10	-0.36	-

Tabelle 59: Elastizitäten der Parkierungs-Nachfrage bezüglich Such- und Wartezeiten, SP- und RP-Daten

Fahrtzweck	Frauenfeld	Schaffhausen	Zürich
alle	-0.16	-0.24	-0.43
Einkauf	-0.23	-0.36	-0.52
Besuch	-0.10	-0.41	-

Der Vergleich der beiden obigen Tabellen bestätigt nochmals, dass sich mit der Berücksichtigung auch der RP-Daten bei der Modellschätzung die resultierenden Elastizitäten nicht merklich verändern.

¹ Die angegebenen Werte gelten für die sich aus den Szenarien ergebenden mittleren Parkgebühren resp. mittleren Such- und Wartezeiten, welche bei allen drei Fallbeispielen über den heutigen Werten liegen. Die Werte für die heutigen Elastizitäten können nicht angegeben werden, weil die heutigen Anteile der Gesamtverkehrsnachfrage, welche die betrachtete Parkierungsanlage benutzen, nicht bekannt sind.

6.4.6 Vergleiche des Verkehrsverhaltens

Die folgenden Ausführungen und Darstellungen beschreiben für die drei Fallbeispiele die Veränderungen der Wahrscheinlichkeiten, mit denen bei einer Erhöhung der Parkgebühren oder der Such- und Wartezeit (als Folge einer Reduktion des Parkfelder-Angebotes) eine bestimmte Alternative gewählt wird. Grundlage dieser Darstellungen sind die mit den SP-Daten allein geschätzten Modellansätze. Wie die obige Zusammenstellung der geschätzten Parameter zeigt, wäre der Verlauf der dargestellten Kurven bei der zusätzlichen Berücksichtigung der RP-Daten praktisch gleich.

Die dargestellten Modellergebnisse sind vor dem Hintergrund der speziellen Kontexte, welche bei den 3 Fallbeispielen gelten und welche den Teilnehmern der SP-Experimente bekannt waren, zu beurteilen. Zu diesen Kontexten gehören beispielsweise die folgenden, als unverändert angenommenen Randbedingungen:

- Erschliessungsqualität mit dem öffentlichen Verkehr
- Lage und Attraktivität der als Alternativen zur Verfügung stehenden Parkieranlagen
- Attraktivität der Einzugsbereiche der betrachteten Parkieranlagen, insbesondere bezüglich Einkauf und Dienstleistungen
- usw.

a) Erhöhung der Parkgebühren nur auf der Parkieranlage A

Werden bei gleich bleibendem Angebot an Parkfeldern die Parkgebühren auf der bisher gewählten Anlage A (bei welcher das Erstinterview stattgefunden hat) erhöht, reduziert sich bei den drei Fallbeispielen die Wahrscheinlichkeit, dass diese Anlage weiterhin gewählt wird, gemäss den in der folgenden Abbildung dargestellten Kurven.

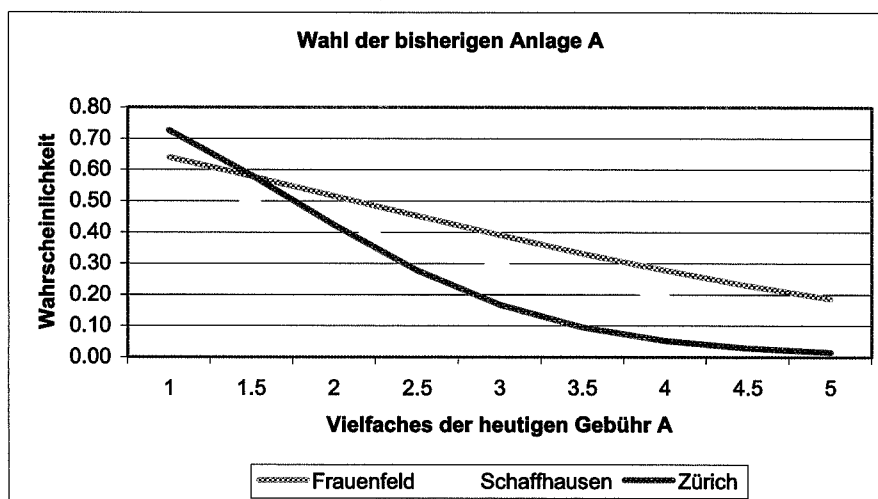


Abbildung 4: Wahrscheinlichkeiten der Wahl der bisherigen Parkieranlage bei einer Erhöhung der Gebühren nur bei dieser Anlage

Der Kurvenverlauf der Fallbeispiele Frauenfeld und Schaffhausen ist parallel. Die Wahrscheinlichkeit, dass die bisherige Parkierungsanlage weiter gewählt wird, nimmt mit zunehmenden Parkgebühren kontinuierlich ab. Bei einer Verfünffachung (entspricht bei diesen Fallbeispielen einer Gebühr von Fr. 5.-/Std.) würden 45% der bisherigen Benutzer diese Anlagen nicht mehr wählen. Beim Parkhaus Urania ist die Abnahme der Zahl der Benutzer bis zu einer Verdreifachung der Parkgebühren deutlich steiler und flacht dann ab. Bei einer fünffachen Gebühr (= Fr. 15.-/Std.) würden rund 70% der bisherigen Benutzer das Parkhaus Urania nicht mehr wählen, sondern entweder eine andere Parkierungsanlage in der Umgebung ausweichen (siehe die folgenden Abbildungen), auf den öV umsteigen oder eine andere Destination wählen.

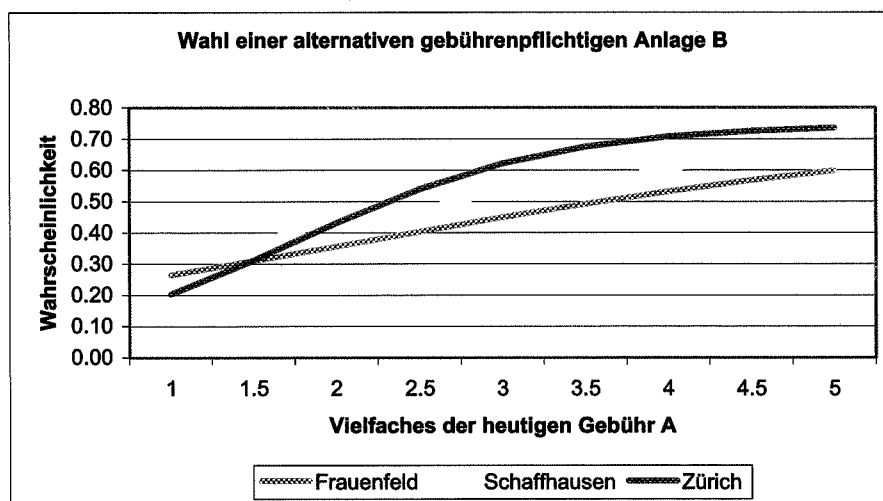


Abbildung 5: Wahrscheinlichkeiten der Wahl einer alternativen Parkierungsanlage bei einer Erhöhung der Gebühren nur auf der bisher benutzten Anlage

Wie aus der gemeinsamen Betrachtung (Kumulation der Wahrscheinlichkeiten) der beiden obigen Abbildung ersichtlich ist, würden nur wenige (jeweils weniger als 10%) der bisherigen Benutzer der Anlage A auf den öffentlichen Verkehr umsteigen oder eine andere Destination wählen, solange die Parkgebühren auf den alternativen Anlagen nicht auch erhöht werden.

b) Erhöhung der Parkgebühren auch bei den alternativen Parkierungsanlagen

Werden die Parkgebühren sowohl bei der bisher gewählten Anlage als auch bei allen in der Umgebung als Alternativen zur Verfügung stehenden Anlagen im Gleichschritt erhöht (bei gleich bleibenden Such- und Wartezeiten), ist mit den in den folgenden Abbildungen dargestellten Verlagerungen auf den öV resp. zu anderen Destinationen zu rechnen.

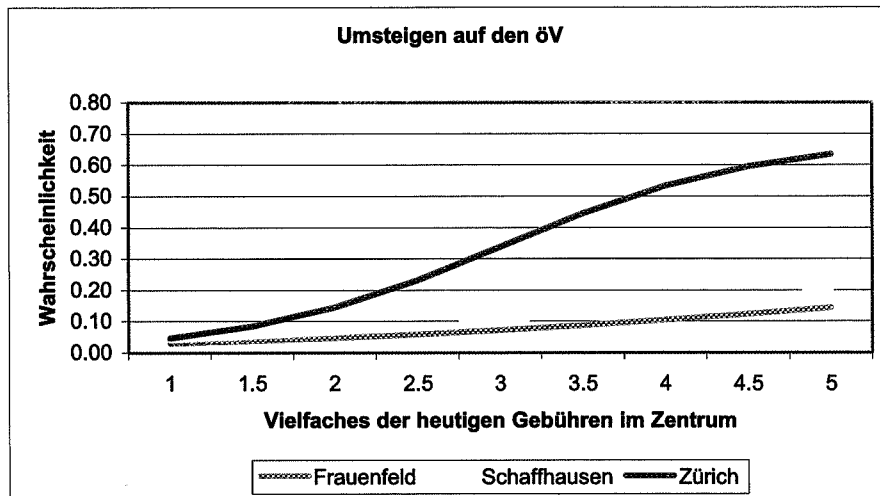


Abbildung 6: Wahrscheinlichkeiten des Umsteigens auf den öV bei einer flächendeckenden Erhöhung der Parkgebühren

In Frauenfeld und Schaffhausen würde eine flächendeckende Erhöhung der Parkgebühren im Zentrumsbereich auch bei einer Verfünffachung nur 11 resp. 16% der bisherigen Benutzer der Parkierungsanlage A veranlassen, auf den öV umzusteigen. In Zürich wäre dieser Anteil knapp 60%. Die grossen Unterschiede im Wahlverhalten dürften einerseits auf die Qualität des öV-Angebotes, andererseits aber auch auf das absolute Niveau der Parkgebühren nach einer Verfünffachung (Fr. 5.-/Std. in Frauenfeld und Schaffhausen, Fr. 15.-/Std. in Zürich) zurückzuführen sein¹.

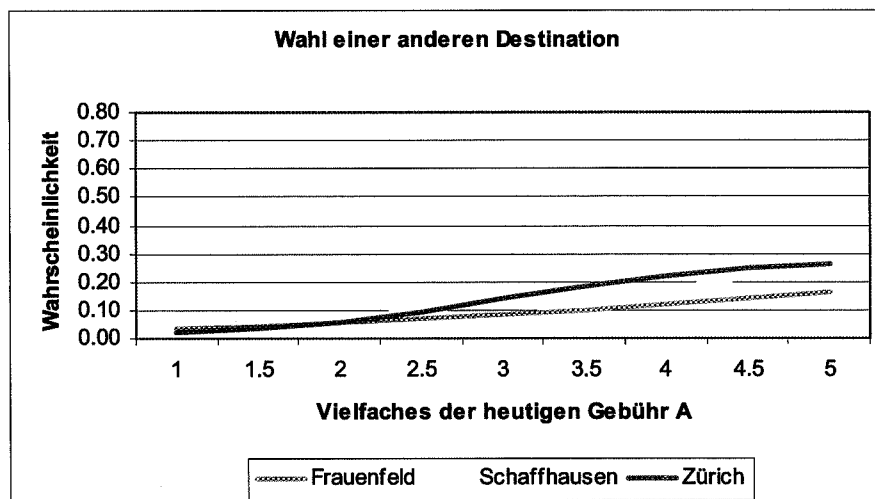


Abbildung 7: Wahrscheinlichkeiten der Wahl einer anderen Destination bei einer flächendeckenden Erhöhung der Parkgebühren

Die Wahl einer anderen Destination als Frauenfeld, Schaffhausen resp. Zürich ist in allen drei Fallbeispielen eine eher unattraktive Alternative. In Frauenfeld würden selbst bei einer flächendeckenden Verfünffachung der Parkgebühren nur 13%, in Schaffhausen 19% und in Zürich 24% der Befragten diese Option wählen.

¹ Es sei daran erinnert, dass bei den Erstinterviews bei allen 3 Fallbeispielen über 50% der Befragten angaben, sie hätten für die aktuelle Fahrt statt des Autos auch den öV benutzen können.

In Frauenfeld und Schaffhausen wurde bei den SP-Experimenten als weitere Wahlmöglichkeit auch die Benutzung eines weiter vom Zentrum entfernt liegenden Gratisparkplatzes aufgeführt. Von dieser Möglichkeit würden bei einer Verfünfachung der Gebühren auf den übrigen Parkplätzen in Frauenfeld 8%, in Schaffhausen 5% der Befragten Gebrauch machen.

Bei allen drei Fallbeispielen käme ein Verzicht auf die Fahrt auch bei einer Verfünfachung der Parkgebühren nur für 2 - 3% der Verkehrsteilnehmer in Frage.

c) Erhöhung der Such- und Wartezeiten nur bei der Parkierungsanlage A

Würden sich die Such- und Wartezeiten für einen freien Parkplatz bei der bisher benutzten Parkierungsanlage erhöhen und bei den als Alternativen verfügbaren Anlagen gleich bleiben (bei gleich bleibenden Parkgebühren bei allen Anlagen), wäre mit den in den beiden folgenden Abbildungen dargestellten Wahl-Wahrscheinlichkeiten zu rechnen.

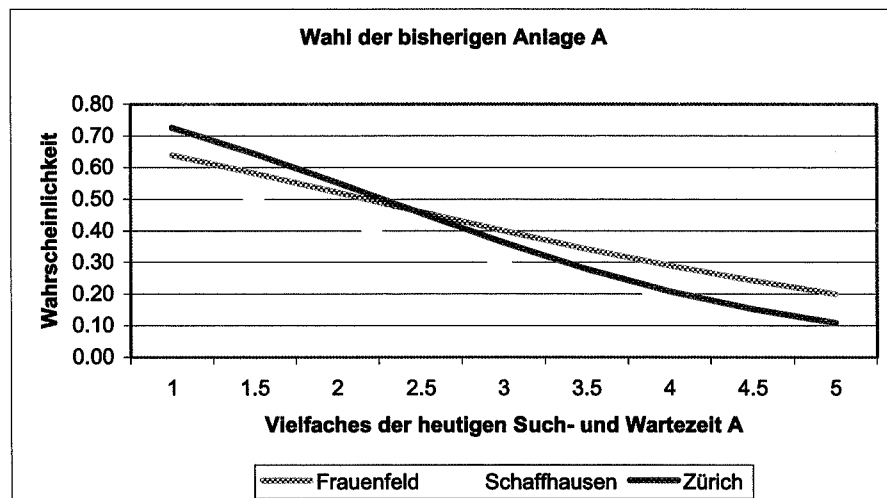


Abbildung 8: Wahrscheinlichkeiten der Wahl der bisherigen Parkierungsanlage bei einer Erhöhung der Such- und Wartezeiten bei dieser Anlage

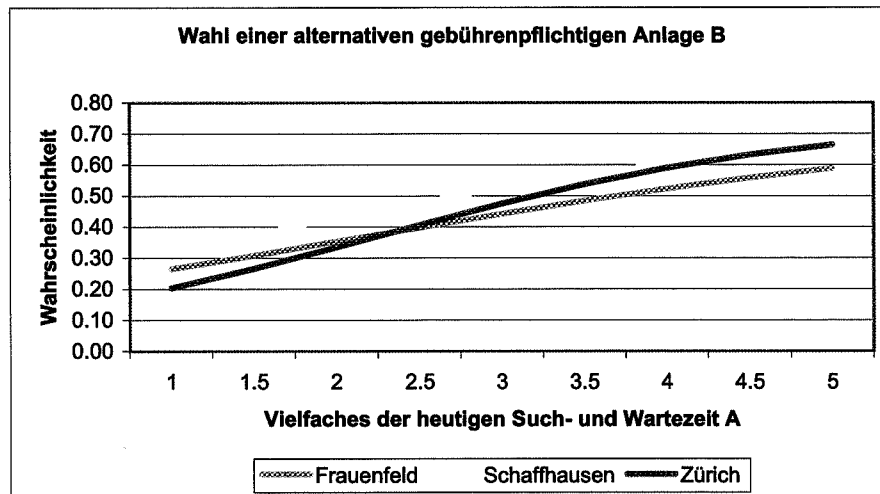


Abbildung 9: Wahrscheinlichkeiten der Wahl einer alternativen Parkierungsanlage bei einer Erhöhung der Such- und Wartezeiten nur auf der bisher benutzten Anlage

Für die Fallbeispiele Frauenfeld und Schaffhausen ist der Kurvenverlauf ähnlich wie beim Fall einer Gebührenerhöhung, für das Fallbeispiel Parkhaus Urania ist er deutlich flacher und ähnlich wie bei den beiden anderen Fallbeispielen. Ein Grund für dieses ähnliche Verhalten könnte sein, dass im Fall von Zürich eine Verfünfachung der Such- und Wartezeit als weniger einschneidend beurteilt wird wie eine Verfünfachung der Gebühren.

d) Erhöhung der Such- und Wartezeiten auch bei den alternativen Parkierungsanlagen

Bei gleich bleibenden Parkgebühren würde eine gleichmässige Erhöhung der Such- und Wartezeiten bei allen Parkierungsanlagen im Zentrumsbereich die in den beiden folgenden Abbildungen dargestellten Verlagerungen auf den öV resp. zu alternativen Destinationen zur Folge haben.

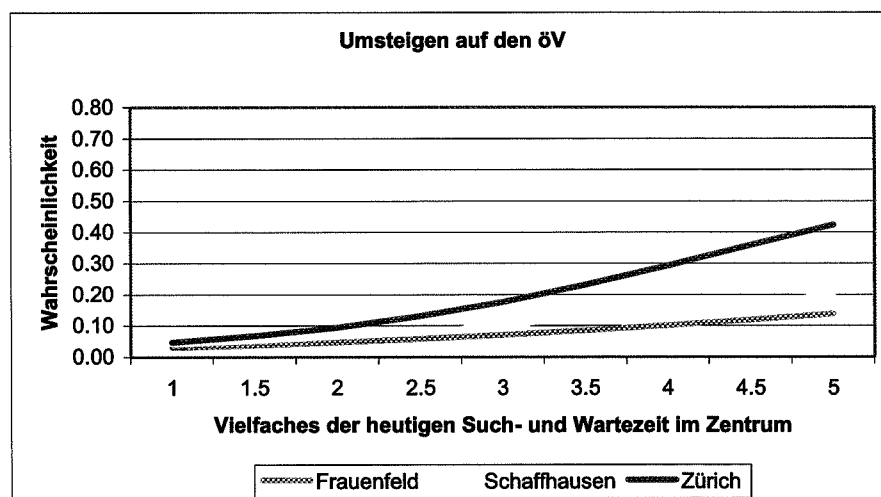


Abbildung 10: Wahrscheinlichkeiten des Umsteigens auf den öV bei einer Erhöhung der Such- und Wartezeiten bei allen Parkierungsanlagen im Zentrum

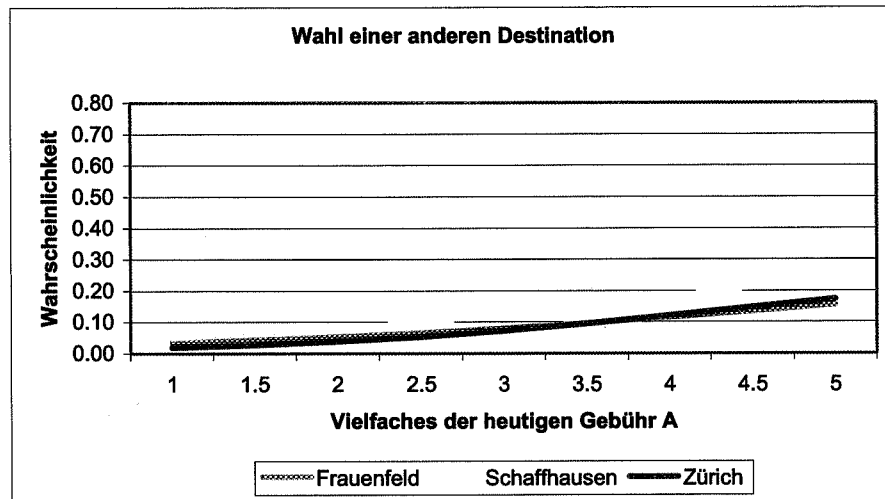


Abbildung 11: Wahrscheinlichkeiten der Wahl einer anderen Destination bei einer Erhöhung der Such- und Wartezeiten bei allen Parkierungsanlagen im Zentrum

Der Verlauf der Kurven ist bei den Fallbeispielen Frauenfeld und Schaffhausen (wie natürlich aufgrund der identischen resp. ähnlichen Parameter für die Gebühren und die Such- und Wartezeit zu erwarten ist) praktisch gleich wie bei einer Erhöhung der Gebühren. Die Kurven für das Fallbeispiel Zürich nähern sich jenen der beiden andern Fallbeispiele an.

7 EINFLUSS AUF DIE STANDORTGUNST

7.1 EINLEITUNG

Die Standortgunst eines Objektes oder eines Zentrumsgebietes hängt von einer Vielzahl verschiedener Faktoren ab. Einer davon ist die Erreichbarkeit, welche massgeblich auch durch das Parkierungsangebot bestimmt wird. Von den Geschäften in Innenstädten wird in der Regel mit Nachdruck die Erstellung resp. der Erhalt eines möglichst grosszügigen Parkierungs-Angebotes (möglichst viele Parkfelder mit möglichst tiefer Gebühr) gefordert. Reduktionen des Parkfelder-Angebotes oder Erhöhungen der Parkgebühren werden politisch bekämpft mit dem Argument, dies reduziere die Standortgunst und dadurch die Attraktivität resp. die Wirtschaftlichkeit des Standortes.

Die in dieser Studie etablierten Modellansätze bieten nun ein Instrument für die Abschätzung, welches die Auswirkungen einer restriktiveren Parkierungspolitik¹ auf die Standortgunst sein könnten. Dabei wird der Anteil jener bisherigen Parkplatzbenutzer, welche als Folge dieser Parkierungspolitik einen anderen Zielort (innerhalb der gleichen Stadt) oder eine andere Destination (eine andere Ortschaft) wählen oder ganz auf die Fahrt verzichten, als Mass für die Verschlechterung der Standortgunst genommen.

Der Entscheid, bei einer Verschlechterung des Parkierungsangebotes einen anderen Zielort zu wählen, hängt nicht nur von dieser Verschlechterung, sondern auch von der Attraktivität des bisher gewählten Zielortes (z.B. von der Qualität des Verkaufs- und Dienstleistungsangebotes) ab. Ist diese sehr hoch, wird man eher bereit sein, eine Verschlechterung des Parkierungsangebotes in Kauf zu nehmen und umgekehrt.

Wie im vorangegangenen Kapitel eingeführt, sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- a) die Restriktionen gelten nur für eine bestimmte Parkierungsanlage
- b) die Restriktionen gelten flächendeckend für ein ganzes Zentrumsgebiet.

Im Folgenden beschränken wir uns darauf, die Auswirkungen von Erhöhungen der Parkgebühren abzuschätzen. Wie aus dem vorangegangenen Kapitel hervorgeht, wäre bei Erhöhungen der Such- und Wartezeiten mit ähnlichen Auswirkungen zu rechnen.

¹ Mit der Untersuchungsanlage dieser Studie ist es nur möglich, die Auswirkungen restriktiver Massnahmen abzuschätzen. Aussagen über die Auswirkungen von Verbesserungen des Parkierungs-Angebotes sind mit den geschätzten Modellansätzen nicht möglich.

7.2 HÖHERE PARKGEBÜHREN NUR BEI DER BISHER BENUTZTEN ANLAGE

Wenn die Parkgebühren oder die Such- und Wartezeiten nur auf der betrachteten Parkierungsanlage A zunehmen, werden die bisherigen Benutzer reagieren, indem sie z.B.

- weiterhin die bisherige Parkierungsanlage A benutzen,
- andere Parkierungsanlagen in der Umgebung wählen (Reaktion B oder B1¹),
- auf den öV umsteigen (Reaktion C),
- eine andere Destination wählen (Reaktion D) oder
- ganz auf die Fahrt verzichten (Reaktion F).

Wie aus der Zusammenstellung der Reaktionen in Kapitel 5.3 hervorgeht, kann die Wahl einer alternativen Parkierungsanlage mit einem Wechsel des Zielortes verbunden sein.

Die folgenden Tabellen zeigen pro Fallbeispiel die Veränderung der Wahrscheinlichkeiten für die Wahl einer der oben genannten Alternativen (Reaktionen) bei zunehmenden Parkgebühren.

Tabelle 60: Erhöhung der Parkgebühren bei der Parkierungsanlage A;
Fallbeispiel Frauenfeld

Parkgebühr [Fr./Std.]	Wahrscheinlichkeit der Wahl von...			
	Reaktion B	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
1.5	0.04	0.01	0.01	0
2.0	0.10	0.01	0.01	0
2.5	0.15	0.02	0.02	0
3.0	0.20	0.02	0.02	0

Beispiel: Nehmen wir an, in Frauenfeld würde eine Erhöhung der Parkgebühren auf der Parkierungsanlage A von heute Fr. 1.-/Std. auf Fr. 3.-/Std. ins Auge gefasst, müsste davon ausgegangen werden, dass 20% der bisherigen Benutzer auf eine andere Parkierungsanlage in Frauenfeld (auf denen die Gebühren unverändert bleiben) ausweichen, 2% auf den öffentlichen Verkehr umsteigen und weitere 2% eine andere Destination, z.B. Winterthur wählen würden. Ganz auf die Fahrt verzichten würde wegen dieser Gebührenerhöhung niemand.

Gemäss den Ergebnissen von Kapitel 5.3 würden 18% der Verkehrsteilnehmer, welche die Reaktion B und B1 wählen, auch einen anderen Zielort in Frauenfeld wählen. Nehmen wir an, dass dieser Prozentsatz auch für die Umsteiger auf den öV gelten, würden zusammen mit den 2%, welche eine andere Destination wählen, insgesamt 6% der bisherigen Benutzer den Zielort wechseln. D.h. die bisherigen Zielorte würden in diesem Ausmass Kunden und Besucher verlieren. Bei einer Erhöhung der Parkgebühren auf lediglich Fr. 2.-/Std. wäre der Anteil der Kunden und Besucher, welche den Zielort wechseln, nur etwa halb so gross.

¹ Nur für die Fallbeispiele Frauenfeld und Schaffhausen

Tabelle 61: Erhöhung der Parkgebühren bei der Parkierungsanlage A;
Fallbeispiel Schaffhausen

Parkgebühr [Fr./Std.]	Wahrscheinlichkeit der Wahl von...			
	Reaktion B	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
1.5	0.05	0.01	0.01	0.00
2.0	0.11	0.01	0.02	0.00
2.5	0.17	0.02	0.02	0.00
3.0	0.21	0.03	0.03	0.01

In Schaffhausen würden gemäss Kapitel 5.6 nur 2.6% derjenigen Verkehrsteilnehmer, welche den Parkplatz wechseln (Reaktionen B und B1), auch den Zielort innerhalb von Schaffhausen wechseln. Den gleichen Überlegungen wie oben beschrieben folgend, kann für das Fallbeispiel Schaffhausen der "Kundenverlust" am alten Ort auf knapp 5% geschätzt werden, wenn die Parkgebühren bei der bisher benutzten Parkierungsanlage von heute Fr. 1.-/Std. auf Fr. 3.-/Std. erhöht würden. Bei einer Erhöhung der Parkgebühren auf Fr. 2.-/Std. läge der entsprechende Wert bei ca. 2.5%.

Tabelle 62: Erhöhung der Parkgebühren bei der Parkierungsanlage A;
Fallbeispiel Parkhaus Urania, Zürich

Parkgebühr [Fr./Std.]	Wahrscheinlichkeit der Wahl von...			
	Reaktion B	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
4.0	0.06	0.03	0.01	0.00
6.0	0.22	0.07	0.03	0.00
8.0	0.36	0.10	0.04	0.01
10.0	0.45	0.12	0.05	0.01

Die Bereitschaft, neben der Parkierungsanlage auch den Zielort in Zürich zu wechseln, wäre bei den Benutzern des Parkhauses Urania sehr klein (ca. 2% derjenigen, welche eine andere Parkierungsanlage wählen würden). Wenn die Parkgebühren im Parkhaus Urania auf Fr. 10.-/Std. erhöht würden, wäre mit einem "Kundenverlust" von ca. 7% zu rechnen, bei einer Erhöhung auf Fr. 6.-/Std. wären es knapp 4%.

7.3 FLÄCHENDECKEND HÖHERE PARKGEBÜHREN

Werden die Parkgebühren flächendeckend im ganzen Zentrumsgebiet erhöht, interessiert, wie viele der bisherigen Benutzer der untersuchten Parkierungsanlage auf den öV umsteigen (Reaktion C), eine andere Destination wählen (Reaktion D) oder allenfalls ganz auf die Fahrt verzichten würden (Reaktion F)¹. Von den Umsteigern auf den öV gehen den bisherigen Zielorten jene (bisherigen) Kunden und Besucher "verloren", welche auch einen anderen Zielort wählen (für diese nehmen wir die gleichen Anteile wie oben an) sowie alle, welche eine andere Destination wählen oder ganz auf die Fahrt verzichten.

Unter der Annahme, es gelten bei allen Parkierungsanlagen im Zentrumsgebiet die gleichen Parkgebühren, ergeben sich für die drei Fallbeispiele die in den folgenden Tabellen zusammengestellten Wahl-Wahrscheinlichkeiten.

¹ Vgl. Kapitel 6.4.6, b)

Tabelle 63: Erhöhung der Parkgebühren flächendeckend;
Fallbeispiel Frauenfeld

Parkgebühr [Fr./Std.]	Wahrscheinlichkeit der Wahl von...		
	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
1.5	0.01	0.01	0.00
2.0	0.02	0.02	0.00
2.5	0.03	0.03	0.00
3.0	0.04	0.05	0.01

Beispiel: Bei einer flächendeckenden Erhöhung der Parkgebühren von heute ca. Fr. 1.-/Std. auf Fr. 3.-/Std. im Stadtzentrum Frauenfeld hätte einen "Kundenverlust" von rund 7% zur Folge (18% der Umsteiger auf den öV plus alle, welche eine andere Destination wählen oder auf die Fahrt verzichten).

Tabelle 64: Erhöhung der Parkgebühren flächendeckend;
Fallbeispiel Schaffhausen

Parkgebühr [Fr./Std.]	Wahrscheinlichkeit der Wahl von...		
	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
1.5	0.01	0.01	0.00
2.0	0.03	0.03	0.00
2.5	0.04	0.05	0.01
3.0	0.06	0.08	0.01

Beispiel: In Schaffhausen hätte eine flächendeckenden Erhöhung der Parkgebühren im Zentrumsgebiet von heute Fr. 1.-/Std. auf Fr. 3.-/Std. einen "Kundenverlust" von gut 9% zur Folge (2.6% der Umsteiger auf den öV plus alle, welche eine andere Destination wählen oder auf die Fahrt verzichten).

Tabelle 65: Erhöhung der Parkgebühren flächendeckend;
Fallbeispiel Parkhaus Urania, Zürich

Parkgebühr [Fr./Std.]	Wahrscheinlichkeit der Wahl von...		
	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
4.0	0.04	0.02	0.00
6.0	0.11	0.05	0.01
8.0	0.24	0.10	0.01
10.0	0.38	0.16	0.02

Beispiel: Eine flächendeckende Erhöhung der Parkgebühren im Zentrumsgebiet von Zürich von heute ca. Fr. 3.-/Std. auf Fr. 10.-/Std. hätte einen "Kundenverlust" von knapp 18% zur Folge (2% der Umsteiger auf den öV plus alle, welche eine andere Destination wählen oder auf die Fahrt verzichten).

7.4 FAZIT

Die Ergebnisse der Modellberechnungen für die drei Fallbeispiele zeigen, dass mit steigender Höhe der Parkgebühren der "Kundenverlust" überproportional ansteigt resp. die Standortgunst überproportional abnimmt. Werden die Parkgebühren flächendeckend erhöht, nimmt in den drei Fallbeispielen die Standortgunst der bisher besuchten

Zielorte innerhalb der drei Städte etwas stärker ab als wenn diese Massnahme auf eine einzelne Anlage beschränkt bleibt.

In absoluten Zahlen sind die Einbussen der Standortgunst (gemessen in "Kundenverlusten") bei den drei Fallbeispielen relativ klein. Wenn die Gebühren nur bei der in dieser Studie betrachteten Anlage erhöht werden, würden bei einer Verdoppelung der heutigen Gebühren lediglich 2 - 4% der bisherigen Parkplatzbenutzer zu anderen Zielorte, z.T. innerhalb von Frauenfeld, Schaffhausen resp. Zürich wählen. Bei einer flächendeckenden Einführung von doppelt so hohen Gebühren wie heute wären es 2.5 - 6% der bisherigen Benutzer, nicht nur der hier betrachteten sondern wohl auch der anderen von der Gebührenerhöhung betroffenen Parkierungsanlagen.

8 SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die SP-Methode hat sich in der vorliegenden Studie bewährt, um Grundlagen für die Modellierung des Einflusses von Änderungen des Parkierungs-Angebotes auf das Verkehrsverhalten zu gewinnen. Die geschätzten Verhaltensmodelle liefern plausible Resultate: Sie zeigen, dass die Parkgebühren und die Such- und Wartezeit für einen freien Parkplatz einen signifikanten, entscheidenden Einfluss auf die Wahl der Parkierungsanlage, des Verkehrsmittels sowie des Zielortes haben. Die Mitberücksichtigung von soziodemographischen Daten verbessert deren Erklärungskraft geringfügig, führt aber nicht zu wesentlich anderen Ergebnissen.

Die aufgrund der geschätzten Verhaltensmodelle ermittelten Nachfrage-Elastizitäten und Zahlungsbereitschaften für eine Reduktion der Such- und Wartezeiten weisen für die drei Fallbeispiele deutliche Unterschiede auf. Die Nachfrage-Elastizität bezüglich Parkgebühren beträgt beim Fallbeispiel Frauenfeld ca. -0.3, beim Fallbeispiel Schaffhausen ca. -0.5 und beim Fallbeispiel Zürich weniger als -1.0. Die ermittelten Werte für die Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung von Such- und Wartezeiten sind für Frauenfeld und Schaffhausen ähnlich, aber deutlich grösser für Zürich.

Diese Unterschiede sind auf die unterschiedlichen Rahmenbedingungen zurückzuführen, welche bei den drei Fallbeispielen gelten bezüglich

- Parkierungsdruck (heutiges Niveau der Such- und Wartezeiten)
- Höhe der heutigen Parkgebühren
- Angebotsqualität und Erreichbarkeit der im Einzugsbereich der Parkierungsanlagen liegenden Geschäfte, Dienstleistungsbetriebe usw. (Urbanität)
- Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr
- Konkurrenzierung durch andere Zentren usw.

Diese festgestellten Unterschiede führen zum Schluss, dass die gefundenen Zusammenhänge zwar von allgemeiner Gültigkeit sind, die konkreten Modellansätze aber streng genommen nur für die jeweiligen Fallbeispiele gelten und nicht unbesehen für andere Situationen angewendet werden können.

Die geschätzten Verhaltensmodelle bilden auch ein geeignetes Instrument, um die Auswirkungen von Einschränkungen des Parkierungs-Angebotes auf die Standortgunst zu beurteilen, indem sich der Anteil jener bisherigen Kunden, Besucher usw. abschätzen lässt, welche aufgrund einer Einschränkung oder Verteuerung des Parkierungs-Angebotes einen andern Zielort wählen würden. Die entsprechenden Berechnungen haben für alle drei Fallbeispiele sehr ähnliche Ergebnisse geliefert. Diese lassen den Schluss zu, dass Gebührenerhöhungen (oder Reduktionen des Parkfelderangebotes) – solange sie moderat sind – nur einen geringen Einfluss auf die Standortgunst haben.

Es sollte Gegenstand zukünftiger Forschungsarbeiten sein, mit weiteren Fallbeispielen die Datenbasis zu verbreitern und allgemein gültige Verhaltensmodelle zu schätzen. Um dies zu erreichen, müsste auch versucht werden, die oben genannten Rahmenbedingungen der örtlichen Situation in geeigneter Form explizit als Variablen in die Modellschätzung mit einzubeziehen. Mit Nachheruntersuchungen wären diese Modelle dann zu validieren.

9 LITERATURVERZEICHNIS

- Axhausen K. W. und Polak J. W. (1991) Choice of Parking: Stated preference approach, *Transportation* 18: 59 – 81, 1991
- Ben-Akiva M. und Lerman S. R. (1985) *Discrete Choice Analysis*, MIT Press, Cambridge.
- Berg W. und Zuberbühler R. (1998) Das spezifische Verkehrspotential bei beschränktem Parkierungs-Angebot, Forschungsauftrag SVI 41/95
- Bierlaire M. (2003), BIOGEME Version 0.7, 2003
- Domencich T. A. und McFadden D. (1975) *Urban Travel Demand, A Behavioral Analysis*, North Holland / American Elsevier
- Ortúzar J. D. und Willumsen L. G. (2001) *Modelling Transport*, John Wiley & Sons, Ltd.
- Sattayhatewa P. und Smith R. L. (2003) Development of Parking Choice Models for Special Events, TRB 82nd Annual Meeting, January 2003, Washington
- TCRP (2003) *Traveler Response to Transportation System Changes*, Chapter 13 – Parking Pricing and Fees und Chapter 18 – Parking Management and Supply, TCRP Report 95, Transportation Research Board, Washington, D.C.
- Vrtic M., Axhausen K. W., Maggi R. und Rossera F. (2003) Verifizierung von Prognosemethoden im Personenverkehr, ARE
- Widmer P. (2000) COST 342 Parking Policy Measures and their effects on Mobility and the Economy, Case Study No. 4: Parking Policy of the Canton of Thurgau, October 2000
- Willi E. et al. (2002) Parkplatzbewirtschaftung bei "Publikumsintensiven Einrichtungen", Auswirkungsanalyse, Forschungsauftrag SVI 2000/383

ANHANG 1

Fragebogen für Erstbefragung

FA 3/97 Einfluss des Parkplatzangebotes auf das Verkehrsverhalten

FRAGEBOGEN

(mündliche Direktbefragung)

Darf ich Ihnen jetzt ein paar Fragen stellen und dürfen wir Ihnen später dann noch einen kurzen Fragebogen zuschicken?

Falls ja: Interview durchführen

Falls nein: Warum nicht? (auf Blatt Verweigerungen notieren)

Fragen zur aktuellen Fahrt

1. Von wo sind Sie jetzt gekommen?

- 1) von zu Hause
- 2) vom Arbeitsplatz
- 3) vom Einkauf
- 4) von einem Besuch, Ausflug
- 5) anderes (Notieren): _____

2. Was ist die Adresse, von wo Sie jetzt kommen?

Zürich: (Strasse, Nr.): _____

Anderer Ort (Ortschaft): _____

3. Sind Sie alleine gekommen? (Nicht fragen, falls selbst beurteilbar)

- 1) Ja weiter zu Frage 5
- 2) Nein

4. Wie viele Mitfahrer?

Anzahl _____

davon Kinder < 3 Jahre _____

3 - 10 Jahre _____

5. Sind Sie (oder jemand, der mit Ihnen fährt) gehbehindert?

- 1) Ja

2) Nein

6. Bringen oder holen (z.B. Einkauf) Sie jetzt schwere/sperrige Güter?

- 1) Ja
 - 2) Nein
-

7. Wie oft parkieren Sie hier im Durchschnitt pro Woche?

- 1) < 1 mal
 - 2) 1-2 mal
 - 3) 3-4 mal
 - 4) > 4 mal
-

8. Wohin gehen Sie jetzt als erstes?

1. Tätigkeit:

- 1) zum Einkauf
 - 2) Besuch Dienstleistungsbetrieb (Bank, Post etc.)
 - 3) Besuch Amtsstelle
 - 4) Besuch Restaurant/Café,
 - 5) zur Arbeit
 - 6) nach Hause
 - 7) anderes (*Notieren*): _____
-

9. Und wohin gehen Sie genau? (Adresse des Zielortes oder Lokalität erfragen)

Strasse, Nr : _____

Gebäude/Lokalität: _____

10. Haben Sie nachher noch etwas anderes vor, ohne dass Sie das Auto umparkieren?

- 1) Ja
- 2) Nein weiter zu Frage 20

11. Und was haben Sie vor?

2. Tätigkeit:

- 1) zum Einkauf

- 2) Besuch Dienstleistungsbetrieb (Bank, Post etc.)
 - 3) Besuch Amtsstelle
 - 4) Besuch Restaurant/Café,
 - 5) zur Arbeit
 - 6) nach Hause
 - 7) anderes (*Notieren*): _____
-

12. Wo ist das genau? (Adresse des Zielortes oder Lokalität erfragen)

Strasse, Nr : _____

Ort/Lokalität: _____

13. Und haben Sie nachher noch etwas anderes geplant, ohne das Auto umzuparkieren?

- 1) Ja
 - 2) Nein weiter zu Frage 20
-

14. Und was ist das?

3. Tätigkeit:

- 1) zum Einkauf
 - 2) Besuch Dienstleistungsbetrieb (Bank, Post etc.)
 - 3) Besuch Amtsstelle
 - 4) Besuch Restaurant/Café,
 - 5) zur Arbeit
 - 6) nach Hause
 - 7) anderes (*Notieren*): _____
-

15. Wo ist das genau? (Adresse des Zielortes oder Lokalität erfragen)

Strasse, Nr : _____

Ort/Lokalität: _____

16. Und haben Sie nachher noch etwas anderes geplant, ohne das Auto umzuparkieren?

- 1) Ja
- 2) Nein weiter zu Frage 20

17. Und was ist das?**4. Tätigkeit:**

- 1) zum Einkauf
 - 2) Besuch Dienstleistungsbetrieb (Bank, Post etc.)
 - 3) Besuch Amtsstelle
 - 4) Besuch Restaurant/Café,
 - 5) zur Arbeit
 - 6) nach Hause
 - 7) anderes (*Notieren*): _____
-

18. Und haben Sie nachher noch etwas anderes geplant, ohne das Auto umzuparkieren?

- 1) Ja
 - 2) Nein weiter zu Frage 20
-

19. Und was ist das?**5. Tätigkeit:**

- 1) zum Einkauf
 - 2) Besuch Dienstleistungsbetrieb (Bank, Post etc.)
 - 3) Besuch Amtsstelle
 - 4) Besuch Restaurant/Café,
 - 5) zur Arbeit
 - 6) nach Hause
 - 7) anderes (*Notieren*): _____
-

Jetzt zurück zu Ihrem Parken da.

20. Für wie lange werden Sie hier parkieren?

_____ Minuten

21. Wie hoch sind die Parkgebühren in einer Stunde?

1) Weiss nicht

Fr. _____

22. Wohin gehen Sie nachher mit dem Auto?

- 1) nach Hause
 - 2) zum Arbeitsplatz
 - 3) zum Einkauf
 - 5) zu einem Besuch, Ausflug
 - 6) anderes (*Notieren*): _____
-

23. An welcher Adresse parkieren Sie dort das Auto?

Frauenfeld: (Strasse, Nr.): _____

Anderer Ort (Ortschaft): _____

Grund für Benutzung des Autos

24. Statt das Auto zu nehmen, wie hätten Sie auch noch hierher kommen können?
(*Mehrfachnennung möglich*)

- 1) Keine Alternative weiter zu Frage 26
 - 2) zu Fuss
 - 3) Velo, Mofa
 - 4) Töff
 - 5) Stadtbus
 - 6) Postauto, Publicar (ev. in Kombination mit Fussweg, Taxi oder Stadtbus)
 - 7) Bahn (ev. in Kombination mit Fussweg, Taxi oder Stadtbus)
 - 8) Taxi
 - 9) anderes (*Notieren*): _____
-

25. Warum haben Sie für diese Fahrt das Auto gewählt?

29. Was ist Ihre gegenwärtige Hauptbeschäftigung?

Int. lesen

- erwerbstätig (mind. 1 Std. pro Woche) 1
- in Ausbildung (Schüler, Student, etc.) 2 weiter zu Frage 31
- Hausfrau / Hausmann (Kindererziehung) 3 weiter zu Frage 31
- pensioniert, Rentner/in 4 weiter zu Frage 31
- k.A. 5

30. Arbeiten Sie Voll- oder Teilzeit

- Vollzeit erwerbstätig (<=90%) 1
- Teilzeit erwerbstätig (auch Lehrling, 50-89%) 2
- Teilzeit erwerbstätig (auch Lehrling,
ab 1 Std. pro Woche bis 50%) 3

**31. Monatliches Nettoeinkommen des Haushaltes
(Zahlung auf Lohnkonto)**

- bis Fr. 3999 1
- Fr. 4000 bis 5999 2
- Fr. 6000 bis 7999 3
- Fr. 8000 bis 9999 4
- Fr. 10000 und mehr 5

32. Anzahl Personen im Haushalt

davon unter 18 Jahren

33. Anzahl Personenwagen im Haushalt

34. Welches der folgenden Abos für den öffentlichen Verkehr besitzen Sie?

- Halbtax 1
- GA 2
- Stadtbus-Mehrfahrtenkarte 3
- Stadtbus-Monatskarte 4
- Stadtbus-Jahreskarte 5
- Ich besitze keines dieser Abos 6

35. Sie haben mir am Anfang ja gesagt, dass wir Ihnen noch einen kurzen Fragebogen

zuschicken können. Können Sie mir darum bitte noch Ihren Namen und Ihre Adresse angeben?

Name :

Vorname :

Adresse:

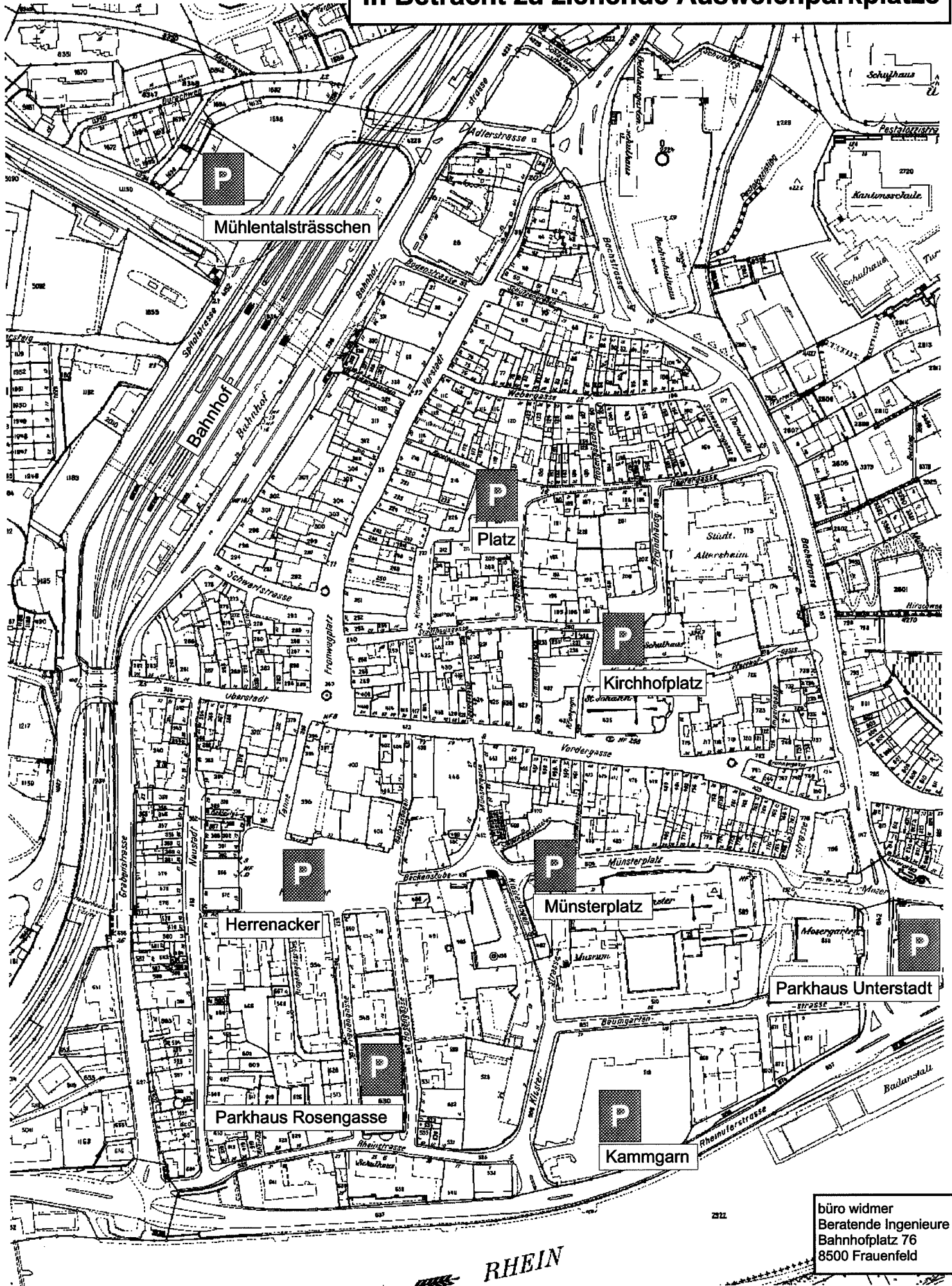
.....

ANHANG 2

Beispiel des SP-Fragebogens für das Fallbeispiel Schaffhausen

Forschungsstudie "Parkplatzangebot"
Stadtzentrum Schaffhausen

In Betracht zu ziehende Ausweichparkplätze



Stellen Sie sich die folgende Situation in Bezug auf das Parkplatzangebot vor:

A1

Parkgebühr Kirchhofplatz
 Such- und Wartezeit für freien Parkplatz auf dem Kirchhofplatz
 Such- und Wartezeit für freien Parkplatz sonst in Schaffhausen
 Parkgebühr sonst in Schaffhausen

Fr. 1.-- / Stunde
 doppelt so lang wie heute
 gleich lang wie heute
 gratis

Was würden Sie in dieser Situation am wahrscheinlichsten tun?
 (Bitte nur eine der folgenden möglichen Reaktionen wählen und ankreuzen ☒)

Hinweis: PH = Parkhaus

Reaktion A	Reaktion B	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
<input type="checkbox"/> Ich würde weiterhin auf dem Kirchhofplatz parkieren, und zwar: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> länger als heute <input type="radio"/> gleich lang wie heute <input type="radio"/> weniger lang als heute <input type="radio"/> weniger häufig als heute	<input type="checkbox"/> Ich würde anderswo in Schaffhausen parkieren, und zwar auf folgendem Parkplatz: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> Platz <input type="radio"/> Herrenacker <input type="radio"/> Münsterplatz <input type="radio"/> PH Rosengasse <input type="radio"/> Kammgarn <input type="radio"/> PH Unterstadt <input type="radio"/> Mühlentalstr. und von dort <input type="radio"/> den gleichen Ort aufsuchen (z.B. für Einkauf) <input type="radio"/> einen andern Ort aufsuchen	<input type="checkbox"/> Ich würde ein anderes Verkehrsmittel wählen, nämlich: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> Bahn <input type="radio"/> Postauto/Bus <input type="radio"/> Taxi <input type="radio"/> Motorrad <input type="radio"/> Velo/Mofa <input type="radio"/> zu Fuss	<input type="checkbox"/> Ich würde die gleichen Aktivitäten nicht mehr in Schaffhausen, sondern in der folgenden Ortschaft ausführen: (Ausweichort notieren)	<input type="checkbox"/> Ich würde ersatzlos auf die Fahrt verzichten.

Stellen Sie sich die folgende Situation in Bezug auf das Parkplatzangebot vor:

A2

Parkgebühr Kirchhofplatz
Fr. 1.- / Stunde
 dreimal so lang wie heute
 gleich lang wie heute
Fr. 5.-/Stunde, Mühltalstr. gratis

Parkgebühr Kirchhofplatz
Such- und Wartezeit für freien Parkplatz auf dem Kirchhofplatz
Such- und Wartezeit für freien Parkplatz sonst in Schaffhausen
Parkgebühr sonst in Schaffhausen

Was würden Sie in dieser Situation am wahrscheinlichsten tun? (Bitte nur eine der folgenden möglichen Reaktionen wählen und ankreuzen ☒)

Hinweis: PH = Parkhaus

Reaktion A	Reaktion B	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
<input type="checkbox"/> Ich würde weiterhin auf dem Kirchhofplatz parkieren, und zwar: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> länger als heute <input type="radio"/> gleich lang wie heute <input type="radio"/> weniger lang als heute <input type="radio"/> weniger häufig als heute	<input type="checkbox"/> Ich würde anderswo in Schaffhausen parkieren, und zwar auf folgendem Parkplatz: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> Platz <input type="radio"/> Herrenacker <input type="radio"/> Münsterplatz <input type="radio"/> PH Rosengasse <input type="radio"/> Kammgarn <input type="radio"/> PH Unterstadt <input type="radio"/> Mühltalstr. und von dort <input type="radio"/> den gleichen Ort aufsuchen (z.B. für Einkauf) <input type="radio"/> einen andern Ort aufsuchen	<input type="checkbox"/> Ich würde ein anderes Verkehrsmittel wählen, nämlich: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> Bahn <input type="radio"/> Postauto/Bus <input type="radio"/> Taxi <input type="radio"/> Motorrad <input type="radio"/> Velo/Mofa <input type="radio"/> zu Fuss	<input type="checkbox"/> Ich würde die gleichen Aktivitäten nicht mehr in Schaffhausen, sondern in der folgenden Ortschaft ausführen: (Ausweichort notieren)	<input type="checkbox"/> Ich würde ersatzlos auf die Fahrt verzichten.

Stellen Sie sich die folgende Situation in Bezug auf das Parkplatzangebot vor:

A3

Parkgebühr Kirchhofplatz
 Fr. 3.-/Stunde
 doppelt so lang wie heute

Such- und Wartezeit für freien Parkplatz auf dem Kirchhofplatz
 gleich lang wie heute

Such- und Wartezeit für freien Parkplatz sonst in Schaffhausen
 Fr. 3.-/Stunde, Mühltalstr. gratis

Parkgebühr sonst in Schaffhausen

Was würden Sie in dieser Situation am wahrscheinlichsten tun?
 (Bitte nur eine der folgenden möglichen Reaktionen wählen und ankreuzen ☒)

Hinweis: PH = Parkhaus

Reaktion A	Reaktion B	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
<input type="checkbox"/> Ich würde weiterhin auf dem Kirchhofplatz parkieren, und zwar: (bitte ankreuzen) <input type="checkbox"/> länger als heute <input type="checkbox"/> gleich lang wie heute <input type="checkbox"/> weniger lang als heute <input type="checkbox"/> weniger häufig als heute	<input type="checkbox"/> Ich würde anderswo in Schaffhausen parkieren, und zwar auf folgendem Parkplatz: (bitte ankreuzen) <input type="checkbox"/> Platz <input type="checkbox"/> Herrenacker <input type="checkbox"/> Münsterplatz <input type="checkbox"/> PH Rosengasse <input type="checkbox"/> Kammgarn <input type="checkbox"/> PH Unterstadt <input type="checkbox"/> Mühltalstr. und von dort <input type="checkbox"/> den gleichen Ort aufsuchen (z.B. für Einkauf) <input type="checkbox"/> einen andern Ort aufsuchen	<input type="checkbox"/> Ich würde ein anderes Verkehrsmittel wählen, nämlich: (bitte ankreuzen) <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Postauto/Bus <input type="checkbox"/> Taxi <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Velo/Mofa <input type="checkbox"/> zu Fuss	<input type="checkbox"/> Ich würde die gleichen Aktivitäten nicht mehr in Schaffhausen, sondern in der folgenden Ortschaft ausführen: (Ausweichort notieren)	<input type="checkbox"/> Ich würde ersatzlos auf die Fahrt verzichten.

Stellen Sie sich die folgende Situation in Bezug auf das Parkplatzangebot vor:

A4

<p>Parkgebühr Kirchhofplatz Fr. 3.- / Stunde dreimal so lang wie heute Such- und Wartezeit für freien Parkplatz auf dem Kirchhofplatz gleich lang wie heute Such- und Wartezeit für freien Parkplatz sonst in Schaffhausen Fr. 5.- / Stunde, Mühlentalstr. gratis Parkgebühr sonst in Schaffhausen</p>

Was würden Sie in dieser Situation am wahrscheinlichsten tun?
(Bitte nur eine der folgenden möglichen Reaktionen wählen und ankreuzen ☒)

Hinweis: PH = Parkhaus

Reaktion A	Reaktion B	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
<input type="checkbox"/> Ich würde weiterhin auf dem Kirchhofplatz parkieren, und zwar: <i>(bitte ankreuzen)</i> <input type="checkbox"/> länger als heute <input type="checkbox"/> gleich lang wie heute <input type="checkbox"/> weniger lang als heute <input type="checkbox"/> weniger häufig als heute	<input type="checkbox"/> Ich würde anderswo in Schaffhausen parkieren, und zwar auf folgendem Parkplatz: <i>(bitte ankreuzen)</i> <input type="checkbox"/> Platz <input type="checkbox"/> Herrenacker <input type="checkbox"/> Münsterplatz <input type="checkbox"/> PH Rosengasse <input type="checkbox"/> Kammgarn <input type="checkbox"/> PH Unterstadt <input type="checkbox"/> Mühlentalstr. und von dort <input type="checkbox"/> den gleichen Ort aufsuchen (z.B. für Einkauf) <input type="checkbox"/> einen andern Ort aufsuchen	<input type="checkbox"/> Ich würde ein anderes Verkehrsmittel wählen, nämlich: <i>(bitte ankreuzen)</i> <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Postauto/Bus <input type="checkbox"/> Taxi <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Velo/Mofa <input type="checkbox"/> zu Fuss	<input type="checkbox"/> Ich würde die gleichen Aktivitäten nicht mehr in Schaffhausen, sondern in der folgenden Ortschaft ausführen: <i>(Ausweichort notieren)</i>	<input type="checkbox"/> Ich würde ersatzlos auf die Fahrt verzichten.

Stellen Sie sich die folgende Situation in Bezug auf das Parkplatzangebot vor:

A5

Parkgebühr Kirchhofplatz
Fr. 3.-/Stunde

Such- und Wartezeit für freien Parkplatz auf dem Kirchhofplatz **doppelt so lang wie heute**

Such- und Wartezeit für freien Parkplatz sonst in Schaffhausen **gleich lang wie heute**

Parkgebühr sonst in Schaffhausen **gratis**

Was würden Sie in dieser Situation am wahrscheinlichsten tun?
(Bitte nur eine der folgenden möglichen Reaktionen wählen und ankreuzen ☒)

Hinweis: PH = Parkhaus

Reaktion A <input type="checkbox"/>	Reaktion B <input type="checkbox"/>	Reaktion C <input type="checkbox"/>	Reaktion D <input type="checkbox"/>	Reaktion F <input type="checkbox"/>
<p>Ich würde weiterhin auf dem Kirchhofplatz parkieren,</p> <p>und zwar: (bitte ankreuzen)</p> <p><input type="radio"/> länger als heute</p> <p><input type="radio"/> gleich lang wie heute</p> <p><input type="radio"/> weniger lang als heute</p> <p><input type="radio"/> weniger häufig als heute</p>	<p>Ich würde anderswo in Schaffhausen parkieren,</p> <p>und zwar auf folgendem Parkplatz: (bitte ankreuzen)</p> <p><input type="radio"/> Platz</p> <p><input type="radio"/> Herrenacker</p> <p><input type="radio"/> Münsterplatz</p> <p><input type="radio"/> PH Rosengasse</p> <p><input type="radio"/> Kammgarn</p> <p><input type="radio"/> PH Unterstadt</p> <p><input type="radio"/> Mühltalstr.</p> <p>und von dort</p> <p><input type="radio"/> den gleichen Ort aufsuchen (z.B. für Einkauf)</p> <p><input type="radio"/> einen andern Ort aufsuchen</p>	<p>Ich würde ein anderes Verkehrsmittel wählen,</p> <p>nämlich: (bitte ankreuzen)</p> <p><input type="radio"/> Bahn</p> <p><input type="radio"/> Postauto/Bus</p> <p><input type="radio"/> Taxi</p> <p><input type="radio"/> Motorrad</p> <p><input type="radio"/> Velo/Mofa</p> <p><input type="radio"/> zu Fuss</p>	<p>Ich würde die gleichen Aktivitäten nicht mehr in Schaffhausen, sondern in der folgenden Ortschaft ausführen:</p> <p>.....</p> <p>(Ausweichort notieren)</p>	<p>Ich würde ersatzlos auf die Fahrt verzichten.</p>

Stellen Sie sich die folgende Situation in Bezug auf das Parkplatzangebot vor:

A6

<p>Parkgebühr Kirchhofplatz Fr. 5.- / Stunde Such- und Wartezeit für freien Parkplatz auf dem Kirchhofplatz gleich lang wie heute Such- und Wartezeit für freien Parkplatz sonst in Schaffhausen gleich lang wie heute Parkgebühr sonst in Schaffhausen gratis</p>
--

Was würden Sie in dieser Situation am wahrscheinlichsten tun?
 (Bitte nur eine der folgenden möglichen Reaktionen wählen und ankreuzen ☒)

Hinweis: PH = Parkhaus

Reaktion A	Reaktion B	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
<input type="checkbox"/> Ich würde weiterhin auf dem Kirchhofplatz parkieren, und zwar: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> länger als heute <input type="radio"/> gleich lang wie heute <input type="radio"/> weniger lang als heute <input type="radio"/> weniger häufig als heute	<input type="checkbox"/> Ich würde anderswo in Schaffhausen parkieren, und zwar auf folgendem Parkplatz: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> Platz <input type="radio"/> Herrenacker <input type="radio"/> Münsterplatz <input type="radio"/> PH Rosengasse <input type="radio"/> Kammgarn <input type="radio"/> PH Unterstadt <input type="radio"/> Mühltalstr. und von dort <input type="radio"/> den gleichen Ort aufsuchen (z.B. für Einkauf) <input type="radio"/> einen andern Ort aufsuchen	<input type="checkbox"/> Ich würde ein anderes Verkehrsmittel wählen, nämlich: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> Bahn <input type="radio"/> Postauto/Bus <input type="radio"/> Taxi <input type="radio"/> Motorrad <input type="radio"/> Velo/Mofa <input type="radio"/> zu Fuss	<input type="checkbox"/> Ich würde die gleichen Aktivitäten nicht mehr in Schaffhausen, sondern in der folgenden Ortschaft ausführen: (Ausweichort notieren)	<input type="checkbox"/> Ich würde ersatzlos auf die Fahrt verzichten.

Stellen Sie sich die folgende Situation in Bezug auf das Parkplatzangebot vor:

A7

<p>Parkgebühr Kirchhofplatz Such- und Wartezeit für freien Parkplatz auf dem Kirchhofplatz Such- und Wartezeit für freien Parkplatz sonst in Schaffhausen Parkgebühr sonst in Schaffhausen</p>	<p>Fr. 5- / Stunde doppelt so lang wie heute gleich lang wie heute Fr. 3- / Stunde, Mühltalstr. gratis</p>
---	---

Was würden Sie in dieser Situation am wahrscheinlichsten tun?

(Bitte nur eine der folgenden möglichen Reaktionen wählen und ankreuzen ☒)

Hinweis: PH = Parkhaus

Reaktion A	Reaktion B	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
<input type="checkbox"/> Ich würde weiterhin auf dem Kirchhofplatz parkieren, und zwar: <i>(bitte ankreuzen)</i> <input type="checkbox"/> länger als heute <input type="checkbox"/> gleich lang wie heute <input type="checkbox"/> weniger lang als heute <input type="checkbox"/> weniger häufig als heute	<input type="checkbox"/> Ich würde anderswo in Schaffhausen parkieren, und zwar auf folgendem Parkplatz: <i>(bitte ankreuzen)</i> <input type="checkbox"/> Platz <input type="checkbox"/> Herrenacker <input type="checkbox"/> Münsterplatz <input type="checkbox"/> PH Rosengasse <input type="checkbox"/> Kammgarn <input type="checkbox"/> PH Unterstadt <input type="checkbox"/> Mühltalstr. und von dort <input type="checkbox"/> den gleichen Ort aufsuchen (z.B. für Einkauf) <input type="checkbox"/> einen andern Ort aufsuchen	<input type="checkbox"/> Ich würde ein anderes Verkehrsmittel wählen, nämlich: <i>(bitte ankreuzen)</i> <input type="checkbox"/> Bahn <input type="checkbox"/> Postauto/Bus <input type="checkbox"/> Taxi <input type="checkbox"/> Motorrad <input type="checkbox"/> Velo/Mofa <input type="checkbox"/> zu Fuss	<input type="checkbox"/> Ich würde die gleichen Aktivitäten nicht mehr in Schaffhausen, sondern in der folgenden Ortschaft ausführen: <i>(Ausweichort notieren)</i>	<input type="checkbox"/> Ich würde ersatzlos auf die Fahrt verzichten.

Stellen Sie sich die folgende Situation in Bezug auf das Parkplatzangebot vor:

A8

<p>Parkgebühr Kirchhofplatz Such- und Wartezeit für freien Parkplatz auf dem Kirchhofplatz Such- und Wartezeit für freien Parkplatz sonst in Schaffhausen Parkgebühr sonst in Schaffhausen</p>	<p>Fr. 5.- / Stunde doppelt so lang wie heute gleich lang wie heute Fr. 5.- / Stunde, Mühltalstr. gratis</p>
--	---

Was würden Sie in dieser Situation am wahrscheinlichsten tun?

(Bitte nur eine der folgenden möglichen Reaktionen wählen und ankreuzen ☒)

Hinweis: PH = Parkhaus

Reaktion A	Reaktion B	Reaktion C	Reaktion D	Reaktion F
<input type="checkbox"/> Ich würde weiterhin auf dem Kirchhofplatz parkieren, und zwar: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> länger als heute <input type="radio"/> gleich lang wie heute <input type="radio"/> weniger lang als heute <input type="radio"/> weniger häufig als heute	<input type="checkbox"/> Ich würde anderswo in Schaffhausen parkieren, und zwar auf folgendem Parkplatz: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> Platz <input type="radio"/> Herrenacker <input type="radio"/> Münsterplatz <input type="radio"/> PH Rosengasse <input type="radio"/> Kammgarn <input type="radio"/> PH Unterstadt <input type="radio"/> Mühltalstr. und von dort <input type="radio"/> den gleichen Ort aufsuchen (z.B. für Einkauf) <input type="radio"/> einen andern Ort aufsuchen	<input type="checkbox"/> Ich würde ein anderes Verkehrsmittel wählen, nämlich: (bitte ankreuzen) <input type="radio"/> Bahn <input type="radio"/> Postauto/Bus <input type="radio"/> Taxi <input type="radio"/> Motorrad <input type="radio"/> Velo/Mofa <input type="radio"/> zu Fuss	<input type="checkbox"/> Ich würde die gleichen Aktivitäten nicht mehr in Schaffhausen, sondern in der folgenden Ortschaft ausführen: (Ausweichort notieren)	<input type="checkbox"/> Ich würde ersatzlos auf die Fahrt verzichten.