


Zielwahl im Freizeitverkehr

Working Paper**Author(s):**

Schlich, Robert; Simma, Anja; [Axhausen, Kay W.](#) 

Publication date:

2003-05

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000023608>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

Originally published in:

Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung 181

Zielwahl im Freizeitverkehr

R Schlich, A Simma, KW Axhausen

Arbeitsbericht
Verkehrs- und Raumplanung

181
16/05/03

 *Institut für Verkehrsplanung und Transportsystem*
Institute for Transport Planning and Systems

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Arbeitsbericht Verkehrs- und Raumplanung

Zielwahlmodellierung von Freizeitverkehr

R Schlich
IVT
ETH
CH-8093 Zürich

A Simma
Bundesamt für
Raumentwicklung
Bundeshaus Nord
Kochergasse 10
3001 Bern

KW Axhausen
IVT
ETH
CH-8093 Zurich

Telephone: +41-1-633 30 85
Telefax: +41-1-633 10 57
schlich@ivt.baug.ethz.ch

Telephone: +41-31-322 55 93
Telefax: +41-31-322 78 69
anja.simma@are.admin.ch

Telephone: +41-1-633 39 43
Telefax: +41-1-633 10 57
axhausen@ivt.baug.ethz.ch

Juli 2002

Abstract

Schlagworte

Zitierungsvorschlag

1 Einleitung und Zielsetzung

Freizeitverkehr ist für die Verkehrsforschung von besonderer Bedeutung. Nach Untersuchungen der nationalen Schweizer Verkehrserhebung „Mikrozensus Verkehr“ ist Freizeitverkehr der wichtigste Verkehrszweck: 40 Prozent aller Wege und 44 Prozent aller Personenkilometer wurden im Jahr 2000 in der Freizeit zurückgelegt (Bundesamt für Raumentwicklung und Bundesamt für Statistik, 2001). Darüber hinaus ist Freizeitverkehr räumlich dispers, zeitlich spontan und weniger routinisiert als andere Verkehrszwecke. Der öffentliche Verkehr tut sich deshalb schwer, die Bedürfnisse von Kunden im Freizeitverkehr zu befriedigen, was sich in einer grossen Dominanz des motorisierten Individualverkehrs niederschlägt. Freizeitverkehr hat somit einen wesentlichen Anteil an den bekannten Problemen unseres Verkehrssystems.

Leider hat dieser Umstand bis jetzt wenig Einfluss auf Forschungsschwerpunkte der Verkehrsplanung gehabt – der grösste Anteil von Untersuchungen beschäftigte sich mit besser prognostizierbaren Wegen wie Arbeits- oder Einkaufswegen. Freizeitwege wurden selten betrachtet und in diesen Ausnahmefällen trotz des sehr unterschiedlichen Charakters von verschiedenen in der Freizeit durchgeführten Aktivitäten meist in einer Kategorie zusammengefasst. Dieser Mangel an Studien gilt insbesondere für die Frage der Zielwahl. Ursachen für das Aufsuchen einzelner Ziele sind weitgehend unbekannt. In jüngster Zeit ist allerdings eine Interessenverlagerung in Richtung des Freizeitverkehrs auszumachen – so sei beispielhaft auf die Arbeit von Pozsgay und Bhat (2001) bzw. Bhat (1998) auch zur Zielwahl hingewiesen.

Die vorliegende Arbeit ist Teil des SVI Forschungsprojektes „Determinanten des Wochenendfreizeitverkehrs“, das untersuchen will, welche Faktoren die Wahl eines Ziels im Freizeitverhalten beeinflussen. Zu diesem Zweck wurden beispielhafte Modellschätzungen zu verschiedenen Sommer- und Winterfreizeitaktivitäten durchgeführt

Das vorliegende Papier basiert auf weiteren Untersuchungen der Autoren zu diesem Thema (Simma, Schlich und Axhausen, 2001; Simma und Axhausen, 2002) und ist wie folgt aufgebaut: Nach dieser Einleitung folgt eine kurze Einführung in die Theorie diskreter Entscheidungsmodelle und Vorstellung des multinominalen bzw. Nested Logit Modells. Im darauf folgenden Abschnitt werden die verwendeten empirischen Daten vorgestellt. Dies beinhaltet Nachfragedaten und Daten zur Beschreibung aller 3000 Schweizer Gemeinden bzw. aller Quell-Ziel Beziehungen zwischen ihnen. Anschliessend werden zwei für die Modellierung nötige Vorbereitungen getroffen: Dies betrifft erstens die Identifikation der verschiedenen Freizeitaktivitäten in den Daten und zweitens die Auswahl der für die Entscheidungen betrachteten Alternativen. Die darauf folgende Darstellung der Ergebnisse erfolgt getrennt für

den multinominalen und den nested Logit Ansatz. Abschliessend wird die Bedeutung der Ergebnisse diskutiert und ein Fazit gezogen.

2 Diskrete Entscheidungsmodellierung

In Entscheidungssituationen im Verkehr wählt eine handelnde Person in der Regel zwischen verschiedenen einander ausschliessenden Verhaltensalternativen aus (z.B. bei der Verkehrsmittelwahl). Der Versuch, Entscheidungen aus einer endlichen Anzahl unterschiedlicher und nicht teilbarer und somit qualitativer Alternativen (sogenannte diskrete Alternativen) abzuschätzen, geschieht meist mit diskreten Entscheidungsmodellen (*discrete choice models*). Da mit der Entscheidung für ein Ziel von einer reisenden Person alle anderen Ziele für diese Reise aufgrund von zeitlichen und räumlichen Grenzen ausgeschlossen sind, handelt es sich bei der Frage der Zielwahl ebenfalls um ein Problem der diskreten Entscheidungsmodellierung.

2.1 Multinominales Logit

Diskrete Entscheidungsmodelle beruhen auf der Annahme, dass Personen den Nutzen ihrer Aktivitäten maximieren wollen und dass sie aus einer begrenzten Anzahl von individuell unterschiedlich bewerteten Alternativen jeweils jene, mit dem für sie höchsten Nutzen wählen. Eine vertiefte Darstellung diskreter Entscheidungsmodelle findet sich bei Ben-Akiva und Lerman (1985), Maier und Weiss (1989) oder Ortuzar und Willumsen (1994). Die grundlegende Ideen wurden von McFadden (1973) entwickelt.

Alle Ansätze der diskreten Entscheidungsmodellierung gehen davon aus, dass aus einer individuell unterschiedlichen Menge von Alternativen jede Person q von diesen Alternativen unterschiedliche Nutzen (U) erwartet. Jede Alternative j wird durch eine Reihe von Charakteristika x beschrieben, deren Ausprägungen für verschiedene Alternativen variieren. Der jeweilige Nutzen ergibt sich nun aus einer unterschiedlichen Bewertung der verschiedenen Charakteristika. Diese Bewertungsunterschiede wiederum lassen sich zumindest teilweise auf verschiedene soziodemografische Faktoren p wie Alter oder Geschlecht zurückführen. Darüber hinaus wird die Bewertung des Nutzen auch noch von der jeweiligen Situation s wie zum Beispiel dem Wetter beeinflusst. Da aber weder alle relevanten Charakteristika der Entscheidungsalternativen noch der verschiedenen Reisenden bekannt sind oder korrekt gemessen werden können, gibt es in der Bewertung der Alternativen neben diesem deterministischen Teil einen zumindest aus Sicht des Forschenden zufälligen Teil. Der Gesamtnutzen einer Alternative ergibt sich somit als:

$$U_{jq} = V_{jq} + \varepsilon_{jq} \quad (1)$$

mit V_{jq} als messbaren und systematischen Teil, der den Wert des objektiven Nutzens der Alternative j für die Person q darstellt und einem zufälligen Fehler ε_{jq} , der V_{jq} hinsichtlich Individualität der Verkehrsteilnehmer und möglicher Mess- und Beobachtungsfehler relativiert. Der systematische Nutzen berechnet sich nach Formel (2) als Funktion der individuellen und situativen Merkmale sowie der Beschreibung der Alternative.

$$V(X_{kjq}) = \alpha_j + \sum \beta_{k'q} p_{k'q} + \sum \beta_{k'j} s_{k'q} + \sum \beta_{kj} x_{kjq} \quad (2)$$

Für den zufälligen Teil der Nutzenfunktion können verschiedene Verteilungsannahmen getroffen werden. In der einfachsten und nach Maier und Weiss (1989) am häufigsten angewandten Version des multinominalen Logit-Modells nimmt man an, dass ε_{jq} für alle zur Wahl stehenden Alternativen voneinander unabhängig und gleichartig gumbel-verteilt ist (Ben-Akiva und Lermann, 1985). Mit dieser Annahme sind verschiedene Einschränkungen für die Anwendung des Modells verbunden, auf die weiter unten eingegangen werden soll. Eine weitere Ungenauigkeit nimmt man mit der Formulierung der linearen Nutzenfunktion in Kauf.

Die Wahrscheinlichkeit P der Wahl einer einzelnen Alternative j einer Person q errechnet sich aus dem Nutzen einer Alternative in Relation zur Summe aller anderen Alternativen (siehe Formel 3). Im Modell wird die Alternativen mit dem grössten Nutzen gewählt.

$$P_{jq} = \frac{e^{V_{jq}}}{\sum_{\forall n} e^{V_{nq}}} \quad (3)$$

Der Nutzen einer Alternative V_{jq} ist eine relative Grösse, die nicht alleine betrachtet werden kann. Im multinominalen Logitmodell werden verschiedenen Alternativen durch die Differenz ihres Nutzens verglichen. Die Tatsache, dass im Entscheidungsprozess des Logit Modells ausschliesslich die absolute Nutzendifferenz betrachtet wird, beinhaltet jedoch die Gefahr eines Fehlers: In der Entscheidungsfindung eines Verkehrsteilnehmers könnte nämlich diese Differenz in Abhängigkeit von der Höhe der beiden Nutzen gesehen werden, z.B. mit zunehmender Entfernung zweier Ziele relativiert sich deren abweichende Distanz.

Mit dieser Beschreibung des Modells werden nach Bhat (2001) drei Grundannahmen vorausgesetzt werden, die bei die Zielwahl jedoch nicht zutreffend sind

Die erste Annahme ist, dass die Zufallsfehler der Nutzenfunktion für alle zur Wahl stehenden Alternativen voneinander unabhängig und gleichartig gumbel-verteilt sind (sog. IID-Annahme). Wenn die Zufallsfehler voneinander unabhängig sein sollen, bedeute dies, dass es keine nicht erkannten oder quantifizierbaren Einflussgrößen geben darf, die für alle Alternativen den Nutzen gleichartig beeinflusst. Die Annahme der gleichverteilten Fehlern bedeutet, dass das Ausmass der Beeinflussung aller nicht erkannten Faktoren für alle Alternativen gleich ist. Diese Annahme ist jedoch bei der Zielwahl in vielen Fällen unzutreffend. Der Komfort der in den Hotels eines Zielortes vorhanden ist, mag als Beispiel eines nicht systematisch erkannten Einflusses auf den Nutzen dienen. Der Komfort variiert aber an verschiedenen Alternativen (also Zielorten) erheblich; die Fehlergrößen unterscheiden sich demnach für verschiedene Alternativen und ist nicht gleichverteilt.

Bei der zweiten Annahme handelt es sich um die Reaktionshomogenität verschiedener Personen durch ungeklärte Charakterunterschiede. Nun sind die Anforderungen von Personen hinsichtlich der Zielwahl aber recht unterschiedlich, so dass manche Personen eine lange Reise zu einem weit entfernten Ziel in Kauf nehmen, während dies für andere inakzeptabel ist – diese Eigenschaft ist zumindest teilweise unabhängig von beschreibbaren Charakteristika einer Person wie dem zur Verfügung stehenden Zeitbudget – womit die Annahmen des MNL für die Zielwahlmodellierung nicht erfüllt sind.

Die dritte Annahme setzt voraus, dass die Struktur der Fehlervarianz für die verschiedenen Ziele für alle Personen gleich ist – und damit die gleiche „Konkurrenzstruktur“ zwischen Alternativen für alle Personen existiert ; diese Annahme ist nach Bhat (2001) generell schwierig zu beurteilen.

Aufgrund dieser Einschränkungen ist die Anwendung der MNL Modelle nur dann uneingeschränkt zu empfehlen, wenn die IIA- Einschränkung gilt, d.h. dass das Hinzufügen weiterer Alternativen zu den zur Verfügung stehenden Alternativen das Verhältnis der Auswahlwahrscheinlichkeiten zwei anderer Alternativen nicht beeinflusst. Dies ist nur dann der Fall, wenn es keine Korrelationen zwischen verschiedenen Alternativen gibt. Ganz offensichtlich ist dies aufgrund räumlicher und funktioneller Ähnlichkeiten bestimmter Zielorte nicht gegeben.

2.2 Nested Logit

Aus den in Kapitel 2.1 genannten Gründen soll bei der Modellierung von Zielwahl im Freizeitverkehr ein weiterer Modelltyp angewandt werden. Nach Bhat (2001) und Koppelman und Wen (2001) wird die Annahme der Unabhängigkeit von Alternativen bei Modellen des

Typs *Generalised Extreme Value Model* (GEV) aufgegeben und bestimmte Korrelationen zwischen Alternativen zugelassen.

Die nach Koppelman und Wen (1998) am häufigsten angewandte Verbesserung des MNL ist das *Nested Logit Modell*, (NL) von dem McFadden (1978) zeigen konnte, dass es sich hierbei um eine spezielle Form des *Generalized Extreme Value Model* handelt. Die Entwicklung des Modells findet sich bei Ortúzar (2001); Diskussion zu verschiedenen Ansätzen der Herleitung finden sich bei Koppelman und Wen (1998), Daly (2001) sowie Koppelman, Sethi und Wen (2001).

Hauptunterschied des NL zum MNL ist die Annahme, dass es zwischen vorher festgelegten Alternativen Korrelation der nicht erkannten Einflussgrößen gibt – dieser nicht erkannte Faktor beeinflusst dann alle Alternativen innerhalb dieser Gruppen („nests“), während die Fehlergrößen zwischen den Gruppen nicht korrelieren. Die Anzahl der Alternativen in jedem Nest kann variieren. Für die entscheidende Person stellt sich dann der Entscheidungsfall als mehrstufiger Entscheidungsprozess dar. Die formale Mehrstufigkeit der Entscheidung bedeutet jedoch nicht, dass diese Entscheidung in der Realität nacheinander fallen (Urban, 1993).

Die Wahrscheinlichkeit der Wahl einer Alternative lässt sich nach Formel (4) aus dem Produkt der Wahrscheinlichkeit der Wahl einer Alternative innerhalb eines Nestes und der Wahrscheinlichkeit der Wahl dieses Nestes berechnen.

$$P_{ij, B_k} = P_{ij|B_k} \cdot P_{B_k} \quad (4)$$

mit:

$$P_{ij|B_k} = \frac{e^{Y_{ij}}}{\sum_{i \in B_k} e^{Y_{iq}}} \quad P_{B_k} = \frac{e^{W_{B_k} + \lambda_k I_k}}{\sum_{l \in K} e^{W_{B_l} + \lambda_l I_l}}$$

$$I_k = \ln \sum_{i \in B_k} e^{Y_{iq}} \quad \lambda_k \in [0, 1]$$

Die Parameter β für die unterschiedlichen unabhängigen Variablen werden dabei mit der maximum likelihood Methode berechnet, d.h. es werden jene Parameter ermittelt, welche die tatsächlichen Werte der abhängigen Variable am besten abbilden können.

3 Datenaufbereitung

3.1 Nachfragedaten

Die Nutzenfunktion der Reisenden wird auf der Basis bereits realisierter Wege geschätzt – die Nutzenfunktion mit den geschätzten Einflussstärken der einzelnen unabhängigen Variablen soll dann die Werte der abhängigen Variable aus den realisierten Werte der empirischen Datengrundlage wiedergeben. Der Datengrundlage kommt somit entscheidende Bedeutung zu. Versucht man in der Modellierung eine ungenaue oder fehlerhafte Datengrundlage abzubilden, müssen die geschätzten Einflussstärken zwangsläufig ebenfalls fehlerhaft sein.

Für die Zielwahl im Freizeitverkehr sind empirische Datengrundlagen jedoch nur schwer verfügbar. Als Anforderungen ergab sich, dass die Daten erstens die gesamte Schweiz und alle möglichen Ziele abbilden müsste. Zweitens sollten Freizeitwege in grosser Anzahl und hinreichender Detaillierung in ihr enthalten sein.

Um eine ausreichend grosse Stichprobe auch für verschiedene Freizeitaktivitäten zu haben (vgl. Abschnitt 5), wurden verschiedene Datenquellen zusammengefügt, die die gesamte Schweiz abdecken: Die *Kontinuierliche Erhebung zum Personenverkehr (KEP)* der SBB, das *Zusatzmodul Reiseverhalten der Einkommens- und Verbrauchserhebung (EVE)* des Bundesamtes für Statistik und der *Mikrozensus Verkehr (MZV)* des Bundesamtes für Raumentwicklung waren verfügbar und geeignet. Alle Studien haben eigene Schwerpunkte und unterscheiden sich in Erhebungsmethodik und Inhalte. Im folgenden werden die Datensätze kurz vorgestellt.

- **Kontinuierliche Erhebung zum Personenverkehr - KEP** (SBB - Direktion Personenverkehr, 1996): Die Schweizer Bundesbahn (SBB) ist verantwortlich für den KEP, der das Verkehrsverhalten aller Schweizer Erwachsenen untersucht. Jedes Jahr seit den 80er Jahren werden in rückblickenden Interviews die Wege einer Woche erfragt – jedoch erst seit dem Jahr 2000 für alle Verkehrsmittel. Zuvor wurden lediglich Ziele für Bahnreisen erfasst. Aus diesem Grund wurden nur die letzten beiden verfügbaren Jahrgänge (2000 und 2001) mit insgesamt 115.000 und 16.000 Freizeitwegen von ca. 34.000 Personen herangezogen- aufgrund des identischen Vorgehens bei beiden Jahrgängen konnten die Daten zusammengefasst werden. Der KEP beinhaltet eine wesentliche Einschränkung: Er erfasst nur Wege, die länger sind als drei Kilometer und über eine Ortsgrenze gehen – insbesondere nichtmotorisierte Wege sind somit unterrepräsentiert. Ein weiteres Problem ergibt sich aus der Kodierung der Ziele – sie sind nur für Orte innerhalb der Schweiz genau erfasst. Für Bahnwege ins Ausland ist somit der Grenzbahnhof als Enddestination angegeben.
- **Mikrozensus Verkehr – MZV** (Bundesamt für Raumentwicklung und Bundesamt für Statistik, 2001): Die nationale Befragung Mikrozensus wurde im Jahr 2000 zum sechsten Mal seit 1974 vom Bundesamt für Raumentwicklung und dem Bundesamt für Statistik, in

der Schweiz durchgeführt. Aufgrund Änderungen im Befragungsdesign gegenüber den älteren Erhebungen werden hier ebenfalls die letzten beiden Jahrgänge (2000 und 1994) untersucht. Aufgrund unterschiedlich genauer Codierung von Freizeitaktivitäten werden diese jedoch getrennt aufgeführt. Der Mikrozensus ist mit einem Stichprobenumfang von 29.000 Personen im Jahr 2000 und 18.000 Personen im Jahr 1994 sehr umfangreich. Gegenüber dem KEP ist er aufgrund der Berichterstattung von Wegen unter drei Kilometer und der angewendeten Befragungsmethoden (kombinierte CATI Befragung und Wegetagebücher) als zuverlässiger einzustufen.

- **Einkommens- und Verbrauchserhebung, Zusatzmodul Reiseverhalten - EVE** (Bundesamt für Statistik, 1999): Die Befragung wurde vom Bundesamt für Statistik im Kontext einer regelmässigen Erhebung über Einkommen und Konsum 1998 durchgeführt. Aus diesem Grund sind nicht nur Angaben über Reisen und Wege verfügbar, sondern auch über weitere Charakteristika der befragten Personen (z.B. Wohnsituation) Aufgrund des gegenüber einer Verkehrsbefragung unterschiedlichen Interessenschwerpunkts der Befragung ergeben sich eine Reihe von Unterschieden. Dies betrifft zunächst den Befragungszeitraum: In der EVE wurden alle Ausflüge der letzten zwei Wochen erfasst, sowie alle Reisen mit mehr als 3 Übernachtungen der letzten 6 Monate. Unglücklicherweise wurden dabei jedoch keine Ziele erfasst, so dass für unserer Auswertungsinteresse nur die Ausflüge auswertbar waren. Etwa 10.000 Personen berichteten 1998 mehr als 7.000 Ausflüge

Tabelle 1 Überblick über die verwendete Befragungsdaten

	KEP 2000/01	MZV 94	MZV 2000	EVE 98
Erhebungsjahr	2000, 2001	1994	2000	1998
Berichtszeitraum	7 Tage	1 Tag	1 Tag	2 Wochen retrospektiv
Befragungsgegenstand	Wege > 3 km	Alle Wege	Alle Wege	Ausflüge
Stichprobenumfang	Ca. 34.000	Ca. 18.000	Ca. 29.000	Ca. 10.000
Anzahl				
....Wege	115.607	57.606	96.866	7.299
... Freizeitwege ¹	16.204	22.825	36.745	7.299

¹ Wege innerhalb der Schweiz; Nur Ausflüge in EVE 98 und KEP 2000/01

Für die folgenden Berechnungen wurden nur jene Wege gewählt, die in allen verschiedenen Datensätzen erhoben wurden – das bedeutet, dass aus allen Datensätzen nur jene Wege betrachtet wurden, die länger als drei Kilometer waren und bei denen es sich um Ausflüge handelt. Die Beschränkung auf Tages- und Wochenendausflüge (d.h. mit weniger als 2 Übernachtungen) war auch deshalb sinnvoll, da für Urlaubsreise andere Einflussfaktoren erwartet werden können

3.2 Beschreibung der Alternativen

In Abschnitt 1 wurde beschrieben, dass der Nutzen einer Reise zu einem Ziel als Funktion der individuellen Merkmale sowie der Beschreibung der Alternative (hier also der Zielorte) und der Reisesituation beschrieben werden kann. Die Einflussstärke dieser verschiedenen Charakteristika wird dann auf der empirischen Grundlage tatsächlich realisierter Reisen geschätzt. Voraussetzung für diesen Schritt ist es, die Reisenden und Ziele quantitativ beschreiben zu können. Während einige soziodemographische Angaben zu den Reisenden in der Regel ebenso wie Merkmale der Reisesituation bei Verkehrsbefragungen miterhoben werden, müssen Angaben zu den Zielen aus anderen Quellen ergänzt werden.

Diese Charakterisierung von Zielen erfolgte auf Gemeindeebene, da es nach Bhat und Zaho (2002) erstrebenswert ist, die Ziele möglichst genau beschreiben zu können. Die Gemeindeebene stellt dabei die kleinstmöglichen Einheit dar, die untersucht werden kann, da für kleinere Untersuchungseinheiten keine für die gesamte Schweiz flächendeckenden statistischen Informationen zur Verfügung stehen. Dennoch beinhaltet die Gemeinde als Untersuchungseinheit ein Problem: Reisende bzw. Besucher werden nur in den seltensten Fällen die Gemeinden und Städte als Ihre Reiseziele betrachten, sondern meisten vielmehr eine spezielle Einrichtungen oder Ziele: Diese Ziele (wie z.B. ein Freibad) sind teilweise kleiner als eine Gemeinde – abgesehen von den fehlenden flächendeckenden statistischen Informationen würde der Versuch, Ziele auf dieser Ebene zu charakterisieren den Modellierungsprozess durch eine sehr grosse Anzahl von Zielen verkomplizieren. Gleichzeitig werden verschiedene Gemeinden von Reisen aber auch als ein Ziel gesehen – insbesondere in Skiferien besuchen Personen eher eine Tal als einen einzelnen Ort. Letztlich gibt es auch Ziele wie Seen oder Wanderwege, die die Grenzen von Gemeinden überschreiten. Trotz dieser Schwierigkeiten stellt die Gemeindeebene einen Kompromiss zwischen den verschiedenen Anforderungen dar.

Für das Projekt wurde eine umfassende Datenbank mit Informationen zu allen 2900 Schweizer Gemeinden zusammengestellt. Daten von verschiedenen Institutionen, zum Beispiel vom Bundesamt für Statistik (BFS) oder von den 26 Kantonen, wurden hierfür gesammelt, aufgearbeitet und unterschiedlichen Bereichen zugeordnet. Teilweise wurden auch qualitative Einschätzungen, wie eine Bewertung der Qualität aller Skigebiete aufgenommen (ADAC, 2001). Insgesamt wurden mehr als 250 Variablen (inklusive Binärvariablen) zu den Themenschwerpunkten Raumstruktur/Flächennutzung, Bevölkerungsstruktur, Freizeitinfrastruktur, touristische Infrastruktur und Wirtschaftsstruktur gesammelt. Besonders viel Beachtung wurde der touristischen Infrastruktur geschenkt. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die wichtigsten Variablen zu den fünf Bereichen.

Tabelle 2: Überblick über Daten zur Beschreibung der Gemeinden

Raumstruktur / Flächennutzung	Fläche nach Nutzungstypen [ha], Fläche nach Vegetationstyp [ha], Höhenlage
Bevölkerungsstruktur	Einwohner nach Altersklassen, Nationalität und Haushaltgrößen, Anzahl Fahrzeuge [n], Anzahl Zweitwohnungen [n], Bevölkerungsentwicklung
Freizeitinfrastruktur	Hallen-, bzw. Freibäder [n], Reitanlagen [n], Tennisanlagen [n], Eisanlagen [n], Wanderwege [km], Mountainbikewege [km], Golfplätze [ha], Öffentliche Parkanlagen [ha], Schrebergärten [ha], Anzahl Museen, Kinos, Theater [n]
Skiinfrastruktur	Anzahl Lifte [n], Gesamtlänge Skipisten [km], Beurteilung der Qualität von Ski Alpin, Snowboard, Langlauf, Apres-Ski und Wanderwegen, Skipasspreise pro Tage bzw. Woche [Sfr]
Wirtschaftsstruktur	Anzahl Arbeitslose [n], Anzahl Pendler [n], Beschäftigte nach Sektoren und Steueraufkommen
Tourismus	Hotels und sonstige Unterkünfte nach Preisklassen [n], Anzahl Betten [n], Logiernächte [n], Restaurants, Bars, Diskotheken, Nightclubs [n], Bekleidungsgeschäfte [n]

Die gesammelten Variablen, ihre Quellen und Jahresangaben sind bei Simma, Hauri and Schlich (2002) dokumentiert.

Mit jedem Weg sind auch Merkmale verbunden, die sich aus der Kombination der Person des Reisenden und des Ziels ergeben. Für die Multinomialen Logit Modelle wurde hier nur die Distanz von einer Quell- zu einer Zielgemeinde ermittelt. Die fast 9 Millionen Beziehungen wurden mit der Software VISUM (© PTV AG, Karlsruhe) auf Basis der bestehenden Schweizer Verkehrsnetze berechnet (Vrtic, Fröhlich und Axhausen, 2003).

Für die weiter unten beschriebenen Berechnungen mit Nested Logit Modellen wurden für unterschiedliche Verkehrsmittel verschiedene Variablen verwendet. Als wichtigste Variable zur Beschreibung der Reisesituation wurden Reisezeiten für alle möglichen Reisen von einer Quellgemeinde zu einer Zielgemeinde berechnet. Aufgrund der Dominanz motorisierter Verkehrsmittel im Freizeitverkehr und besonders bei ausgewählten Freizeitaktivitäten (z.B. Ski-

fahren) wurden diese nur für den motorisierten Individualverkehr und den Öffentlichen Verkehr getrennt berechnet.

Für die Berechnung von Reisezeiten im öffentlichen Verkehr waren zusätzliche Schritte nötig, da mit VISUM nur die Reisezeiten zwischen zwei Gemeinden mit Bahnhöfen berechnet werden konnten, Aus diesem Grund wurden in einem ersten Schritt jeder Gemeinde der nächste Bahnhof zugewiesen. Dann wurde eine angenommene Reisezeit mit dem öffentlichen Verkehr von der eigentlichen Gemeinde zur Bahnhofsgemeinde hinzuaddiert – die Reisezeit mit dem Auto multipliziert mit 1.5.

In einem zweiten Schritt wurde die Zugangszeit zu den Bahnhöfen berechnet – in Gemeinden mit Bahnanschluss konnte dies auf GIS basierten Kalkulationen erfolgen, in den anderen wurde eine durchschnittlichen Zugangszeit von 5 Minuten angenommen

Zur Beschreibung der Qualität von Reisen im öffentlichen Verkehr wurde ausserdem für jede Beziehung als Variablen die Anzahl der benötigten Umstiege und Vorhandensein eines Bahnanschlusses für jeden Weg berücksichtigt

4 Modellvorbereitungen

4.1 Identifikation spezifischer Ziele

Freizeitverhalten ist sehr heterogen und beinhaltet sehr verschiedene Aktivitäten. Es ist unwahrscheinlich, dass die Durchführung dieser Aktivitäten und die Faktoren, die einen motivieren ein bestimmtes Ziel aufzusuchen für unterschiedliche Aktivitäten die gleichen sind. Würde man alle Freizeitwege gemeinsam betrachten, erhielte man nur sehr unspezifische Informationen. Es ist statt dessen sinnvoll, die Zielwahl für unterschiedliche Aktivitäten getrennt vorzunehmen. Im Projektzusammenhang war ursprünglich die Untersuchung je einer wichtigen Sommer- und Winteraktivität (Skifahren und Wandern) geplant. Dieses Vorhaben wurde jedoch aus zwei Gründen erweitert: Erstens wurde die Aktivität Wandern in zwei unterschiedliche und von ihrem Charakter sehr unterschiedliche Aktivitäten geteilt: Bergwandern und sog. „Sonntagsspaziergänge“. Hier wurde vermutet (und teilweise auch in den Analysen bestätigt) dass Motivationen und somit Einflussfaktoren der Durchführung und Zielwahl sich so stark unterscheiden, dass eine gemeinsam Betrachtung nicht sinnvoll erscheint. Darüber hinaus zeigte sich in anderen Teilen des Projektes, dass neben den Spaziergängen soziale

Kontakte die wichtigste Freizeitaktivitäten sind. Aus diesem Grund wurde auch für den Besuch von Freunden und Familie ein weiteres Zielwahlmodell geschätzt.

Unglücklicherweise wurden die Freizeitwege in den Befragungen unterschiedlich differenziert und teilweise nicht sehr detailliert erhoben. Aus diesem Grund musste mit Hilfe von Information in den Nachfragedaten Rückschlüsse auf die Art der durchgeführten Aktivität gezogen werden. So wurde beispielsweise angenommen, dass Wege mit dem Ziel des Skifahrens nur in den Wintermonaten Dezember bis März durchgeführt werden können. Aus diesem Grund wurde für die Schätzung der Einflussstärken nur jene Freizeitwege herangezogen, die in eben diesen Wintermonaten durchgeführt wurden. Darüber hinaus wurden nur jene Wege berücksichtigt, die in einem Ort endeten, an dem auch Skipisten oder Lifte vorhanden sind. Teilweise (so im MZV 2000 oder im KEP 2000/01) lagen etwas detailliertere Informationen über die Art der durchgeführten Aktivität vor. Für die Aktivität Skifahren wurden deshalb aus dem KEP 2000/01 nur Freizeitwege der Kategorie „Ausflug“ oder „Urlaub“ berücksichtigt.

Ähnliche Einschränkungen wurden für alle vier Aktivitätentypen vorgenommen (siehe Tabelle 3). In Ermangelung genauer Daten führt dieses notwendige Vorgehen trotzdem zu Unschärfen – in der Realität werden nicht alle Freizeitwege, die im Winter in einem Wintersportort enden, auch mit dem Ziel des Skifahrens durchgeführt. Denkbar ist auch der Besuch von Freunden oder eines Sportanlasses – hierüber liegen jedoch keine Informationen vor

Tabelle 3 Auswahlkriterien und Anzahl der Freizeitwege

	Kriterium	Anzahl
Skifahren	Nur Wintermonate, nur Wege länger drei Kilometer, nur Wege in Zielorte	973
MZV 2000		124
MZV 94		123
KEP 2000/01		619
EVE 98		107
Bergwandern	Nur Sommermonate, nur Wege länger drei Kilometer, nur Wege in Zielorte	1782
MZV 2000		201
MZV 94		389
KEP 2000/01		1072
EVE 98		120
Sonntagsspaziergang	Nur Sommermonate, nur Wege länger drei Kilometer, nur Wege am Wochenende, nur Wege in Zielorte	4284
MZV 2000		855
MZV 94		1187
KEP 2000/01		2242
EVE 98		---
Besuche	Nur Freizeitwege mit Besuchen; genauer Erfassung nur in MZ 2000 und KEP 2000/01; nur länger als drei Kilometer	4664
MZV 2000		2003
MZV 94		---
KEP 2000/01		2661
EVE 98		---

4.2 Alternativensatz

Jede Modellierung diskreter Alternativen steht vor dem Problem, alle wählbaren Alternativen einer Person abzubilden – dabei ist es in den meisten Fällen unklar, welche Alternativen einer Person zur Verfügung standen, da nur die tatsächlich gewählten Entscheidungen beobachtet werden können (Swait, 2001).

Für die Zielwahl kommt als Problem hinzu, dass bei der Wahl der Gemeinde als Untersuchungseinheit je nach Freizeitaktivität bis zu 3000 verschiedene Ziele den Reisenden zur Auswahl stehen. Selbst für die Aktivität Skifahren gibt es in der Schweiz 176 verschiedene Zielgemeinden: Eine Auflistung der Anzahl der möglichen Ziele für alle vier betrachteten Aktivitäten findet sich in der folgenden . Eine Möglichkeit dieses Problem zu umgehen, liegt nach McFadden (1978) darin, für jeden Entscheidungsfall einer Person zu der gewählten Alternative nur eine Teilauswahl der nicht gewählten Alternativen aus dem Gesamtmenge aller möglichen Ziele zu betrachten. Ben Akiva, Gunn und Silman (1985) präsentierten eine Reihe von Methoden zur Auswahl der Teilmenge. Das einfachste Verfahren ist nach Pozgay und Bhat (2002) ein Zufallsstichprobe der nichtgewählten Alternativen.

Tabelle 4 Auswahlkriterien und Anzahl möglicher Zielorte für unterschiedliche Aktivitäten

	Kriterium	Anzahl
Skifahren	Skipisten oder -lifte vorhanden	176
Bergwandern	Ort > 800 Meter	555
Sonntagsspaziergang	Ort < 800 Meter, keine Gross- und Mittelzentren	1716
Besuche		2900

Entsprechend dieses Ansatzes wurden jeweils neun zufällig ausgewählte Gemeinden, die bei dieser Entscheidung nicht aufgesucht worden waren, aus der Gesamtmenge aller für diese Aktivität möglichen Zielen zu der gewählten Zielgemeinde hinzugefügt. Für die Aktivität Skifahren wurden diese Alternativen beispielsweise aus der Menge von Gemeinden ausgewählt, in denen Skipisten oder -lifte vorhanden sind. Dieses Kriterium erfüllten 176 Gemeinden – angefangen bei weltweit bekannten Skigebieten wie St. Moritz, Davos oder Wengen bis hin zu kleinen Gebieten mit einem Schlepplift.

5 Modellschätzungen: Ergebnisse

5.1 Variablenauswahl

In der Literatur gibt es kaum Untersuchungen über Einflussfaktoren für unterschiedliche Freizeitaktivitäten. Einzig für die Aktivität Skifahren gibt eine Reihe von Untersuchungen, die die Bedeutung der einzelnen Faktoren untereinander vergleichen. Dabei zeigten sich das Preisniveau und die Anzahl und Zugänglichkeit der Skilifte sowie die Anzahl der Skipisten als wichtige Einflussfaktoren. (Klassen, 2001; Klenosky, Berwert, Bignasca und Filippini, 1996, Gengler und Mulvey, 1993; Gotthardi, 1980). Neben der Skiinfrastruktur sind jedoch weitere Faktoren für Skifahrer von Bedeutung. Brandner, Hirsch, Meier-Dallach, Sauvain und Stalder (1995) zeigten auf, dass Angebote für spezielle Marktsegmente wie Snowboardfahren, Après-ski oder andere Angebote nicht nur bei schlechtem Wetter die Attraktivität eines Ortes mitbestimmen.

Um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten wurde für alle anderen Aktivitäten auf die gleiche Variablenauswahl zurückgegriffen. Dabei diente die Höhe der Gemeinde als Indikator für Schneesicherheit. Zur Abschätzung der Attraktivität einzelner Regionen, dem Einfluss der Ortsverbundenheit und von Sprachgrenzen wurden binäre Variablen für einzelne Kantone, das Wechseln über die Sprachgrenze oder das Verlassen des Heimatkantons entwickelt.

Neben der theoretischen Vorauswahl der Variablen musste für die unterschiedlichen Modelle eine grosse Anzahl an Variablen jeweils ausgeschlossen werden, da zwischen den Variablen Korrelation auftraten. Bei Korrelationen mit einem Korrelationskoeffizienten von mehr als 0.5 wurde eine der beiden konsequent ausgeschlossen. Ein Beispiel für dieses Vorgehen ist der häufige Ausschluss von Variablen zur Beschreibung der Freizeitinfrastruktur, da diese häufig mit der Anzahl der Einwohner hoch korrelierte. Die folgenden Tabellen 5 und 6 geben einen Überblick über jene Variablen, die aufgrund von Korrelationen ausgeschlossen werden mussten. Alle anderen Variablen wurden jeweils bei der Parameterschätzung verwendet.

Tabelle 5 Korellationen zwischen unabhängige Variablen

	Variablen -nummer	Ski- fahren	Berg- wandern	Sonntags- spaziergang	Besuch
Höhe der Gemeinde [m]	1				
Anzahl Einwohner [n]	2			(K 24)	
Verhältnis Grösse Heimatort/Zielort	3				
Wechsel über Sprachgrenze	4			(K 29)	(K 29)
Heimatkanton	5				
Wallis	6				
Bern	7				
Graubünden	8				
Flächen mit Wald [ha]	9			(K 18)	(K 19)
Flächen mit Berg[ha]	10	(K 22) ¹			
Flächen mit Weide [ha]	11	(K 9)		(K 10)	(K 19)
Vegetationslose Fläche [ha]	12	(K)			
Fläche Golfplätze [ha]	13	--			
Fläche öffentlicher Grünanlagen [ha]	14	(K 2)	(K 2)	(K 15)	(K 2)
Anzahl Tennisplätze [n]	15		(K 16)	(K 17)	(K 2)
Anzahl Hallenbäder [n]	16	(K 2)		(K 17)	(K 2)
Anzahl Freibäder und Seebäder [n]	17	---			
Mountainbikewege	18	(K 9)	(K 9)		
wanderwege	19				
Anzahl Reitanlagen	20	(K 2)	(K 2)		
Anzahl Zweitwohnungen [n]	21	(K 2)	(K 2)	(K 24)	(K 2)
Anzahl Gästebetten [n]	22		(K 2)	(K 24)	(K 2)
Anteil teurer Hotels [%]	23				
Beschäftigte Beherbergungsbetriebe [n]	24	(K 22)	(K 2)		(K 2)
Beschäftigte Gastronomie [n]	25	(K 22)	(K 2)	(K 24)	(K)
Beschäftigte Ausgang [n]	26	(K 2)	(K 2)	(K 24)	(K 2)
Beschäftigte Kulturbetriebe [n]	27	(K 2)	(K 2)	(K 24)	(K 2)
Beschäftigte Detailhandel [n]	28	(K 2)	(K 2)	(K 24)	(K 2)
Distanz [km Netz]	29				

³ (K 22) zeigt an, mit welcher Variable (Nr.10), die im Modell geschätzt werden konnte, ein Korrelationskoeffizient von gröser als 0.5 auftrat

Tabelle 6 Zusätzliche Variablen und Korrelationen für Modell 1 (Skifahren)

	Variablen- nummer	Skifahren
Anzahl Eislaufflächen [n]	30	(K 22)
Preis einer Tageskarte [CHF]	31	
Anzahl Lifte [n]	32	(K 22)
Länge der Pisten [km]	33	
Skibus	34	
Lage im Skigebiet	35	
Qualität der Skipisten	36	(K 33)
Qualität der Snowboardeinrichtungen	37	(K 8)
Qualität der Langlaufeinrichtungen	38	
Qualität Wanderwege	49	
Qualität Apres Ski	40	

Die folgende Tabelle 7 zeigt die Modellschätzungen für die Aktivitäten Skifahren und Bergwandern. Für jede Variable wird für beide Aktivitäten das Signifikanzniveau (d.h. ob verworfen werden muss, dass eine Variable einen nachweisbaren Einfluss auf die Zielwahl hat) und der Koeffizient angegeben. Dieser gibt die Stärke eines Einflusses an. Je grösser der Koeffizient, um so wahrscheinlicher ist es, dass ein Ziel aufgesucht wird, wenn ein hoher Wert bei der beschriebenen Variable auftritt.

Insgesamt lässt sich mit den dargestellten Variablen für beide Aktivitäten recht gut vorhersagen, welche Ziele ausgesucht werden ($\rho^2=0.54$ bzw. 0.58). Zusammenfassend ist das wichtigste Kriterium für die Wahl eines Zieles zum Bergwandern oder Skifahren die Entfernung zum Wohnort: Je grösser die Distanz, umso geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Ort aufgesucht wird. Daneben haben auch touristische Zusatzangebote, wie Hallenbäder oder Tennishallen einen zumindest teilweise signifikant positiven Einfluss auf die Zielwahl. Aufgrund von Korrelationen mit der Einwohnerzahl konnte eine Vielzahl von Variablen über Freizeitinfrastruktur nicht getestet werden. Generell werden grosse Orte mit entsprechender Einrichtung aber signifikant häufiger besucht.

Vergleichsweise gering ist der Einfluss der skispezifischen Infrastruktur. Zwar wirkt sich das Vorhandensein eines Skibusses positiv auf die Wahrscheinlichkeit eines Besuches auf, die Gesamtlänge der verfügbaren Pisten oder (subjektive) Beurteilung des ADAC (2001) der Qualität von Langlaufloipen und Apres-Ski hat dagegen keinen nachweisbaren Einfluss. Einen signifikanten - allerdings geringen - negativen Einfluss haben die Preise der Skitickets.

Tabelle 7 Koeffizienten, Signifikanz und Erklärungsgüte der Multinomialen Logitmodelle Skifahren- und Bergwandern

	Skifahren		Bergwandern	
	Koeffizient	Signifikanz	Koeffizient	Signifikanz
Höhe der Gemeinde [100m ü. NN]	0.14	0.00	0.13	0.00
Log (Anzahl Einwohner) [n]	0.79	0.00	0.89	0.00
Verhältnis Grösse Heimatort/Zielort	-0.61	0.60	-0.00	0.00
Wechsel über Sprachgrenze	-0.80	0.00	-0.48	0.00
Heimatkanton	0.17	0.37	1.43	0.00
Wallis	1.03	0.00	1.20	0.00
Bern	-0.14	0.46	-0.42	0.01
Graubünden	0.53	0.01	0.59	0.00
Tessin	--	--	0.61	0.00
Flächen mit Wald [km ²]	1.30	0.05	-0.94	0.09
Flächen mit Berg[km ²]	--	--	1.10	0.20
Flächen mit Weide [km ²]	---	--	1.78	0.01
Vegetationslose Fläche [km ²]	0.80	0.00	-0.65	0.51
Fläche Golfplätze [ha]	---	---	-0.03	0.00
Anzahl Tennisplätze [n]	0.06	0.06	---	---
Anzahl Hallenbäder [n]	---	---	0.09	0.00
Anzahl Freibäder und Seebäder [n]	---	---	---	---
Mountainbikewege [km]	---	---	---	---
Wanderwege[km]	0.00	0.43	0.00	0.00
Anzahl Reitanlagen	---	---	---	---
Anzahl Gästebetten [n] (log)	0.37	0.00	---	---
Anteil teurer Hotels [%]	0.07	0.77	0.54	0.01
Beschäftigte Beherbergungsbetriebe [n]	--	--	---	---
Distanz [km]	-2.19	0.00	-0.01	0.00
Preis einer Tageskarte [CHF]	-0.01	0.04		
Länge der Pisten [km]	-0.01	0.06		
Skibus	0.29	0.04		
Lage im Skigebiet	-0.01	0.89		
Qualität der Langlaufeinrichtungen	0.24	0.13		
Qualität Wanderwege	-0.64	0.00		
Qualität Apres Ski	-0.11	0.44		
Log likelihood function (β)	-1067		-1727	
ρ^2	0.53		0.58	
N				

Ebenfalls wichtig ist die generelle Lage eines Zieles (z.B. Wallis oder Graubünden, die Höhe einer Gemeinde und die Lage am Rand oder im Zentrum eines Skigebiets) von grosser Bedeutung. Der Wechsel über eine Sprachgrenze erwies sich ebenso als negative Einflussgrösse

wie das Verhältnis von Einwohnern am Wohnort in Relation zum Zielort. Personen aus der deutschsprachigen Schweiz suchten also tendenziell öfter Ziele in der Deutschschweiz auf, Personen aus der Grossstadt tendenziell städtischere Urlaubsziele als Personen aus Dörfern – wobei dieser Zusammenhang nur für die Aktivität Bergwandern vorhanden ist (Variable Verhältnis Grösse Heimatort/Zielort). Zudem wirkt sich Tatsache, dass ein Ziel im Heimatkanton liegt, positiv auf die Wahrscheinlichkeit eines Besuchs aus.

Tabelle 8 Koeffizienten, Signifikanz und Erklärungsgüte der Multinomialen Logitmodelle Sonntagsspaziergang und Besuche

	Sonntagsspaziergang		Besuche	
	Koeffizient	Signifikanz	Koeffizient	Signifikanz
Höhe der Gemeinde [100m ü. NN]	-0.28	0.00	-0.01	0.00
Log (Anzahl Einwohner) [n]	--	--	0.01	0.00
Verhältnis Grösse Heimatort/Zielort	-0.00	0.02	-0.00	0.97
Wechsel über Sprachgrenze	--	--	-0.30	0.05
Heimatkanton	0.72	0.00	1.36	0.00
Wallis	1.15	0.00	1.61	0.00
Bern	0.13	0.16	-0.21	0.09
Graubünden	1.45	0.00	0.50	0.33
Tessin	0.55	0.00	0.52	0.05
Flächen mit Wald [km ²]	--	--	5.89	0.00
Flächen mit Berg[km ²]	0.93	0.84	0.86	0.03
Flächen mit Weide [km ²]	--	--	--	--
Vegetationslose Fläche [km ²]	-2.11	0.74	--	--
Fläche Golfplätze [ha]	-0.03	0.41	0.00	0.22
Anzahl Tennisplätze [n]	--	--	--	--
Anzahl Hallenbäder [n]	--	--	--	--
Anzahl Freibäder und Seebäder [n]	0.72	0.00	--	--
Mountainbikewege [km]	0.09	0.00	--	--
Wanderwege[km]	0.00	0.00	0.02	0.00
Anzahl Reitanlagen	-0.12	0.07	--	--
Anzahl Gästebetten [n]	--	--	--	--
Anteil teurer Hotels [%]	-0.11	.043	0.68	0.00
Beschäftigte Beherbergungsbetriebe [n]	0.07	0.00	--	--
Distanz [km] (log)	-1.60	0.00	-0.01	0.00
Log likelihood function (β)	-9866		-2194	
ρ^2	0.69		0.79	
N				

Ähnliche Ergebnisse zeigen sich auch für die Wahl von Zielen bei Sonntagsspaziergängen oder dem Besuch von Freunden (Tabelle 8) Erneut erweist sich die Distanz sowie Ziele ausserhalb des Heimatkantons bzw. des eigenen Sprachraums als negativ, die Grösse des besuchten Ortes und damit das Vorhandensein von Freizeitinfrastruktur dagegen als positive Einflussgrösse. Ebenfalls signifikant positiv wirkt sich das Vorhandensein von Freizeitinfrastruktur (wie Schwimmbädern oder Wanderwegen) für die Wahl eines Ziel bei Spaziergängen aus, während naturnahe Flächennutzungen wie Wald insbesondere für Besuche eine positive Rolle spielt. Dies deutet darauf hin, dass Besuche möglicherweise mit weiteren gemeinsamen Freizeitaktivitäten räumlich gekoppelt sind. Insgesamt ist die Erklärungsgüte beider Modelle mit einem Wert von $\rho^2 = 0.69$ bzw. 0.79 als sehr hoch und zufriedenstellend einzustufen.

Die Interpretation der Einflüsse der Variablen wird allerdings durch die unterschiedlichen Skalierung der verschiedenen Variablen sehr erschwert. Massgebliche Beachtung erhalten bei der Modellierung diskreter Ereignisse deshalb häufig die direkten Elastizitäten (vgl. Maier und Weiss, 1990) Diese geben an, wie sehr sich die Auswahlwahrscheinlichkeit einer Alternative ändern, wenn sich ein Charakteristikum der Alternative ändert und alle anderen identisch bleiben. So bedeutet eine Elastizität von -0.4 für die Variable Distanz im Modell für Besuche, dass sich die Wahrscheinlichkeit eines Besuchs dieses Ziels um 0.4% abnimmt, wenn sich die Distanz der Strecke um 1% erhöht. Die nachfolgende Tabelle gibt für einige signifikanten Variablen (die in mindestens 3 Modellen enthalten waren) sowie den skifahrerspezifischen Variablen Ticketpreis und Pistenlänge diese Elastizitäten an.

Tabelle 9 Elastizitäten

	Skifahren	Bergwandern	Sonntagsspaziergang	Besuche
Distanzen	-1.17	-0.94	-0.56	-0.40
Einwohner Zielort	0.22	0.11	--	0.04
Wanderwege	0.08	0.13	0.11	0.03
Bergfläche	--	0.06	-0.00	-0.00
Waldfläche	-0.06	0.08	--	0.05
Bäder ¹ / Tennis ²	0.09 ²	0.13 ¹	0.22 ¹	
Luxus	0.01	0.01	-0.00	-0.05
Preis Tagesticket	-0.16	--	--	--
Pistenlänge	0.03	--	--	--

¹ Wege innerhalb der Schweiz; Nur Ausflüge in EVE 98 und KEP 2000/01

Die Ergebnisse zeigen, dass keine anderen Variable ähnlich starke Auswirkungen auf die Wahl eines Ziels hat, wie die Distanz. Besonders sensibel im Hinblick auf grosse Distanzen reagieren Reisende beim Skifahren und Bergwandern, was auf die grossen Distanzunterschiede zwischen den möglichen Zielen zurückzuführen ist. Am geringsten sind die Auswirkungen der Distanz bei Besuchen – dies erscheint plausibel, da bei Besuchen die jeweilige Person im Vordergrund steht und somit weniger echte Verhaltensalternativen zu Verfügung stehen.

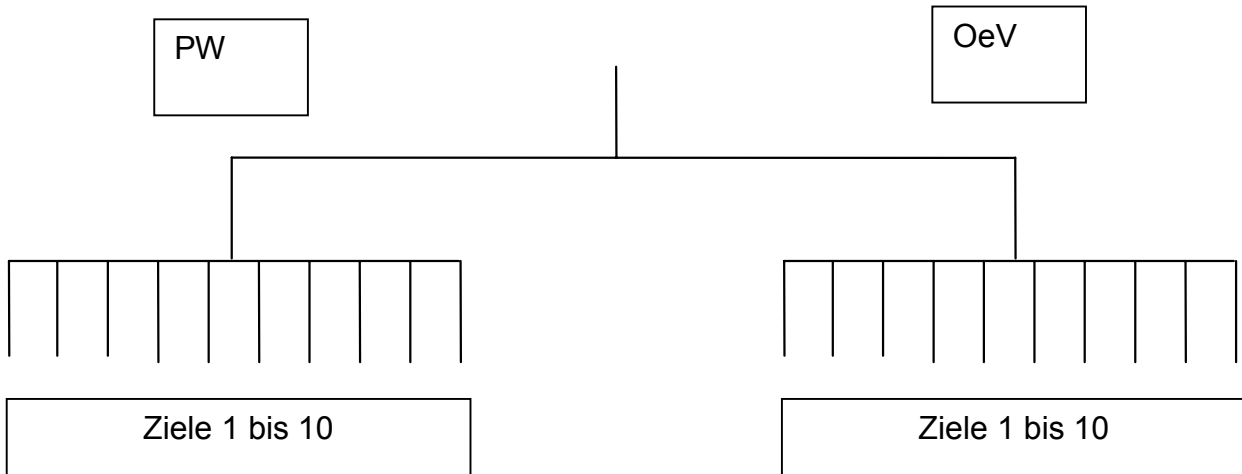
Für alle vier Aktivitäten ist die infrastrukturelle Ausstattung von Bedeutung – jedoch in weit geringerem Ausmass als die Distanz. Die Betrachtung der Elastizitäten verdeutlicht jedoch Unterschiede zwischen den Modellen: So ist speziell bei Spazierwege und Bergwandern der Einfluss von Wanderwegen am stärksten, bei Sonntagsspaziergängen dagegen das Vorhandensein von Bademöglichkeiten (z.B. Spazierengehen am See oder an der Limmat). Die Wahrscheinlichkeit eines Besuches ist dagegen weitgehend unflexibel bei Veränderungen im Angebot dieser Einrichtungen. Grosse Bergflächen in der Gemeinde wirken sich für die Wahrscheinlichkeit von Bergwanderungen positiv, für die Wahrscheinlichkeit von anderen Aktivitäten dagegen minimal negativ aus.

5.2 Nested Logit: Kombinierte Verkehrs- und Zielwahl

Bei der Beurteilung der Qualität der Ergebnisse bleibt fraglich, ob das Multinominale Logitmodell den Sachverhalt der Zielwahl angemessen abbilden kann. Da man annehmen kann, dass Verkehrsmittel- und Zielwahl teilweise zusammen getroffen werden, erscheint es sinnvoll, beide Entscheidungen auch in einem Schritt zu modellieren. Für diese Entscheidungsstruktur ist das Nested Logit Modell das geeignete Analysewerkzeug. Für beide Verkehrsmittel (da für grosse Ausflüge im Freizeitverkehr der motorisierte Verkehr dominiert, wurden nur das Auto und der öffentliche Verkehr als Verkehrsmittel untersucht) wurden jeweils neun nicht besuchte Ziele zufällig ausgewählt. Die Struktur der Wahlentscheidung ist in der folgenden Abbildung 1 schematisch abgebildet.

Die Nutzenfunktion enthielt für unterschiedliche Verkehrsmittel die jeweils verkehrsmittelspezifischen Variablen, so dass als zusätzliche Information gegen über den Multinomialen Logitmodellen genauere Variablen der Reisesituation hinsichtlich ihres Einfluss auf die Zielwahl untersucht werden können.

Abbildung 1 Struktur der Nested Logit Modelle



Ausserdem wurden in diesen Modellen auch Variablen zur Beschreibung der Person berücksichtigt. Bei der Berechnung der Entscheidungssituationen müssen sich diese für verschiedene Alternativen unterscheiden. Dies ist nur dann der Fall, wenn die personenspezifischen Variablen mit alternativenspezifischen Variablen multipliziert werden. Gewählt wurde hierfür jeweils die je nach Verkehrsmittel unterschiedliche Reisezeit. Gegenüber den multinominalen Modellen wurden einige dort nicht signifikanten oder nur sehr schwachen Variablen in diesem Schritt nicht mehr berücksichtigt

Tabelle 10 zeigt die einzelnen Ergebnisse für die Nested Modelle Skifahren und Bergwandern, Tabelle 11 für die Aktivitäten Sonntagsspaziergänge und Besuche. Die Ergebnisse zeigen wie schon bei den MNL-Modellen, dass die wichtigsten Einflussgrössen die Variablen zur Beschreibung der Reisesituation sind. Reisezeiten haben sowohl bei privaten als auch bei öffentlichen Verkehrsmitteln einen hoch signifikanten Einfluss (erstaunlicherweise mit Ausnahme bei der Aktivität Skifahren), was bestätigt, dass kurze Reisen auch im Freizeitverkehr von Reisenden präferiert werden. Für den öffentlichen Verkehr haben weitere getestete Beschreibungen der Reisesituation einen wesentlichen Einfluss: So erweist sich die Anzahl der benötigten Umstiege als signifikant negative Einflussgrösse, während das Vorhandensein am Zielbahnhof die Anreise mit dem öffentlichen Verkehr offensichtlich wahrscheinlicher werden lässt.

Daneben wurden zwei verschiedene Gruppen von Variablen untersucht, die die Ziele besser beschreiben. Dabei handelte es sich um:

- Variablen, die das Angebot touristischer Infrastruktur vor Ort beschreiben (z.B. Anzahl von Schwimmbädern)
- Variablen, die die Lage eines Ziels beschreiben (Kanton, Sprachregion, Heimatkanton des Reisenden)

Tabelle 10 Koeffizienten, Signifikanz und Erklärungsgüte der Nested Logit Modelle Skifahren - und Bergwandern

	Skifahren		Bergwandern	
	Koeffizient	Signifikanz	Koeffizient	Signifikanz
Allgemein				
Wechseln über Sprachgrenze [j/n]	-1.15	0.00	-1.42	0.00
Bevölkerungszahl [in tsd.]	0.00	0.00	0.13	0.00
Hallenbad [j/n]	0.30	0.00	0.48	0.00
Höhe [100 m ü. NN]	0.10	0.00	0.01	0.00
Anteil Luxushotels [%]	-0.03	0.85	-0.20	0.29
Wallis [j/n]	-0.33	0.01	0.34	0.01
Graubünden [j/n]	-0.62	0.00	-0.72	0.00
Bern [j/n]	-0.23	0.09	-0.56	0.00
Heimatkanton [j/n]	2.59	0.13	2.67	0.00
Preis Tagesskipass [CHF]	0.01	0.06	--	--
MIV				
Reisezeit [min]	-0.02	0.06	-0.04	0.00
Alter * Reisezeit	0.00	0.79	0.00	0.79
Berufstätig * Reisezeit	-0.00	0.86	0.01	0.86
Anzahl Pws * Reisezeit	0.01	0.00	0.01	0.00
Geschlecht * Reisezeit	0.00	0.84	-0.00	0.84
ÖV				
Reisezeit [min]	-0.01	0.59	-0.04	0.00
Anzahl Umstiege	-0.14	0.13	-0.32	0.00
Bahnhof am Zielort	1.00	0.00	0.64	0.00
Alter [n]	-0.00	0.93	0.00	0.01
Berufstätig * Reisezeit	-0.01	0.32	0.01	0.26
Geschlecht * Reisezeit	-0.00	0.60	0.00	0.66
Skalierungsparameter IV	1*		1*	
Skalierungsparameter ÖV	0.81		0.71	
Log likelihood function (β)	-2112		-3199	
ρ^2	0.29		0.40	
N				
* Wert vorab fixiert				

Es zeigt sich, dass die infrastrukturelle Ausstattung eine geringere Rolle spielt als die generelle Lage der Zieldestinationen. Aufgrund von Korrelationen mit der Einwohneranzahl liessen sich die meisten Ausstattungsmerkmale zwar nicht einzeln testen, sowohl die Einwohneranzahl als genereller Indikator als auch einzelne Ausstattungsmerkmale haben einen signifikanten, allerdings schwachen positiven Einfluss auf die Wahl eines Zieles. Der Wechsel über die Sprachgrenze bzw. das Verlassen des Heimatkantons hat dagegen einen starken negativen Einfluss. Die auf Basis soziodemographischer Unterschiede gebildeten Variablen sind in der Mehrheit nicht signifikant. Einzig die Anzahl von PWs pro Haushalt steigert die Wahrscheinlichkeit des Aufsuchens eines Ziels für alle Aktivitäten

Unterschiede zwischen den einzelnen Aktivitäten zeigen sich für die Grösse der berechneten Parameter. Gegenüber der Aktivität Bergwanderungen und Sonntagsspaziergänge hat die grossräumige Lage beim Skifahren eine etwas kleiner Bedeutung – der Wechsel über die Sprachgrenze oder das Verlassen des Heimatkantons haben hat einen weniger starken Einfluss. Umgekehrt ist die Bedeutung der Höhe der Gemeinde beim Skifahren wichtiger als bei den anderen Aktivitäten – für Besuche und Spaziergänge hat sie sogar einen signifikant negativen Einfluss. Ein positiver Effekt für die Einschätzung eines Gebiets als besondere Attraktion über die Erreichbarkeitskriterien hinaus existiert zumindestens für die getesteten Kantone Bern, Graubünden und Wallis für keine der untersuchten Aktivitäten.

Die Stärke infrastruktureller Einflüsse variiert zwischen den Aktivitäten nur mässig: Die Grösse der Gemeinde (als genereller Indikator) hat ebenso einen signifikant positiven Einfluss auf die Besuchshäufigkeit einer Zieldestination wie die Anzahl an Hallenbäder – für beide Merkmale weist das Bergwandernmodell die grössten Werte auf. Der Anteil an Luxushotels hat dagegen keinen Einfluss.

Eine Besonderheit der Aktivität Besuche ist die stärkste Neigung (gegenüber den anderen Aktivitäten) weder die Sprachgrenze noch den Heimatkanton zu verlassen. Dies deutet darauf hin, dass trotz sich ausdehnender sozialer Netze der grösste Teil an Sozialkontakten weiterhin im näheren Umfeld erfolgt.

Tabelle 11 Koeffizienten, Signifikanz und Erklärungsgüte der Nested Logit Modelle Sonntagsspaziergänge und Besuche

	Sonntagsspaziergänge		Besuche	
	Koeffizient	Signifikanz	Koeffizient	Signifikanz
Allgemein				
Wechseln über Sprachgrenze [j/n]	-1.26	0.00	-2.00	0.00
Bevölkerungszahl [in tsd.]	0.01	0.00	0.00	0.00
Hallenbad [j/n]	0.20	0.00	0.17	0.00
Höhe [100 m ü. NN]	-0.21	0.00	-0.01	0.00
Anteil Luxushotels [%]	0.21	0.06	0.42	0.00
Wallis [j/n]	1.02	0.00	0.36	0.05
Graubünden [j/n]	-0.34	0.17	-0.64	0.00
Bern [j/n]	-0.27	0.00	-0.69	0.00
Heimatkanton [j/n]	2.91	0.00	3.61	0.00
MIV				
Reisezeit [min]	-0.05	0.00	-0.10	0.00
Alter * Reisezeit	-0.00	0.89	0.00	0.51
Berufstätig * Reisezeit	0.00	0.61	0.02	0.07
Anzahl Pws * Reisezeit	0.01	0.00	0.03	0.00
Geschlecht * Reisezeit	0.01	0.16	-0.02	0.01
ÖV				
Reisezeit [min]	-0.02	0.03	-0.02	0.05
Anzahl Umstiege	-0.77	0.00	-1.04	0.00
Bahnhof am Zielort	0.80	0.00	-0.77	0.00
Alter [n]	-0.77	0.62	0.00	0.42
Berufstätig * Reisezeit	-0.74	0.63	-0.01	0.07
Geschlecht * Reisezeit	-0.36	0.10	-0.02	0.00
Skalierungsparameter IV	1*		0.98	
Skalierungsparameter ÖV	0.95		1*	
Log likelihood function (β)	-6465		5377	
ρ^2	0.5		0.61	
N				
* Wert vorab fixiert				

Erneut zeigt sich für die verschiedenen Aktivitäten die unterschiedliche Güte der Vorhersage der Modelle, die zwischen einem ρ^2 von 0.29 und 0.61 schwankt – damit liefert das Nested Logit für die verschiedenen Parameter keine bessere Zuverlässigkeit als das MNL. Darüber hinaus zeigen die Werte der Skalierungsparameters (das für jeweils eines der beiden Verkehrsmittelnester auf 1 fixiert wurde) jeweils Werte, die sehr nahe an 1 herankommen. Dies

bedeutete, dass die Korrelationen zwischen den Zielen innerhalb der Nester nicht sehr hoch sind und das Nested Logit nur eine geringe Verbesserung gegenüber den MNL Modellen bedeuten (ziehe zum Skalierungsparameter auch Koppelman und Sehti, 2000).

Tabelle 12 Direkte Elastizitäten für das Aufsuchen eines Zieles mit festgelegtem Verkehrsmittel

	Skifahren	Bergwandern	Sonntags- spaziergang	Besuche
Reisezeit IV (Auto)	-0.782	-0.815	-0.365	-0.269
Reisezeit ÖV (Bahn)	-0.284	-3.539	-0.593	-0.580
Anzahl Umsteige (Bahn)	-0.203	-0.494	-1.005	-1.515
Bahnhof in Zielgemeinde (Bahn)	0.261	0.145	-0.200	0.220
Höhenlage	0.694	0.769		- 0.723
Schwimmbad	0.152	0.140		0.104
Wechsel Sprachgrenze	-0.360	- 0.527		- 0.806

Um die Ergebnisse besser interpretieren zu können, wurden für die gegenüber den MNL zusätzlichen Variablen die Nachfrageelastizitäten berechnet. Generell lässt sich feststellen, dass Fahrzeitverlängerungen im öffentlichen Verkehr noch negativer aufgefasst werden, als längere Wege mit dem Auto. Am wenigsten sensibel hinsichtlich Veränderungen der Reisezeit zeigte sich die Aktivität Besuche – ein Ergebnis, dass sich bereits bei den multinominalen Modellen zeigte und darauf zurückzuführen ist, dass Besuche von Personen stärker an ein bestimmten Zielort gebunden sind als andere Aktivitäten. Für den öffentlichen Verkehr senkt die Anzahl der Umstiege die Wahrscheinlichkeit eines Besuchs am Zielortes. Dieser Einfluss ist teilweise (für die Modelle Sonntagsspaziergang und Besuche) stärker als der der Reisezeiten.

6 Fazit

Zielwahlmodelle für den Freizeitverkehr stellen ein wenig entwickeltes Forschungsgebiet dar – dies gilt insbesondere für kombinierte Modelle mit der Verkehrsmittelwahl. Die vorliegen-

den Berechnungen sind in zweierlei Hinsicht einzigartig: Erstens ist uns kein anderer Versuch bekannt, die Zielwahl auf Gemeindeebene für ein ganzes Land vorzunehmen, zweitens ist die hier vorgenommen differenzierte Modellierung für verschiedene Freizeit Zwecke aussergewöhnlich.

Die Ergebnisse zeigen erste Hinweise über den Zusammenhang von Zielwahl, räumlicher Ausstattung und Reisesituation. Bei deren Interpretation ist zu beachten, dass die Modelle nicht alle relevanten Einflussgrößen einer Entscheidungssituation erfassen können – und nur so gut sein können, wie ihre Datengrundlagen. Hier liegt eine wesentliche Einschränkung in der Zuverlässigkeit der Modelle. Als wesentliches Problem hat sich dabei die Identifizierung von verschiedenen Freizeitaktivitäten erwiesen. Diese mussten über weitere Variablen, wie dem Wochentag, der Jahreszeit oder der Grösse und Höhe einer Gemeinde zugewiesen werden. Dabei werden zwangsläufig nicht alle Wege der richtigen Aktivität zugeordnet. So ist es beispielsweise denkbar, dass Personen in einem Wintermonat einen Ort mit Skiliften besucht, ohne dort Ski zu fahren – beispielsweise um einen dort lebenden Freund zu besuchen. Für unsere Berechnungen wurde bei einem Weg mit diesen Kriterien angenommen, es handle sich aber um die Aktivität Skifahren. Hier wäre es sehr wünschenswert genauere empirische Daten zu haben, um falsche Zuordnungen ausschliessen zu können.

Wir sind uns bewusst, dass mit diesen Modellen nicht alle Einflüsse erfasst oder identifiziert werden können. Dennoch liefert sie ersten Hinweise zum Verhältnis von Infrastruktur, Erreichbarkeit und touristischer Nachfrage, die für Planer interessant sind.

Ein wichtiges Ergebnis ist die Tatsache, dass die Zielwahl wesentlich von der Erreichbarkeit abhängt. Die Attraktivität eines Besuches wird von den Reisenden stark in Abhängigkeit der Entfernung und Reisedauer von ihrem Wohnort zu den möglichen Alternativen bewertet. Gemeinden mit grosser Distanz zu den Bevölkerungszentren müssen deshalb wesentliche bessere touristische Angebote aufweisen um diesen Nachteil auszugleichen. Vor diesem Hintergrund wird der Wunsch nach einem Anschluss an leistungsfähige Verkehrsnetze der Gemeinden verständlich. Dies wird auch durch die Tatsache bestätigt, dass sich das Vorhandensein eines Bahnhofs positiv auf die Besuchswahrscheinlichkeit einer Gemeinde auswirkt.

Die Ausstattung mit Einrichtungen zur Ausübung von Freizeitaktivitäten hat dagegen einen vergleichsweise geringen Einfluss. Obwohl für verschiedene Aktivitäten ganz bestimmte Einrichtungen vorhanden sein müssen (z.B. fürs Skifahren die Lifte oder Pisten) spielt die Qualität dieser Einrichtungen eine überraschend geringe Rolle. Dagegen zeigte sich, dass eine generell vielfältige Ausstattung (die durch die Gemeindegrösse angezeigt wurde oder einzelne

Ausstattungsmerkmale, die nicht direkt mit der untersuchten Aktivität zusammen hängen) die Besuchswahrscheinlichkeit steigern kann.

Zusammenfassend lässt sich der Einfluss einer guten Erreichbarkeit und vielfältige Infrastruktur nachweisen. Was bedeutet dieses Ergebnis für Gemeinden, die den Tourismus stärken wollen? Zum Teil bedeutet es, dass die häufig gewählten Strategien der Erreichbarkeitsverbesserung und Angebotsdiversifizierung vom Blickwinkel der Steigerung der Besuchszahlen durchaus sinnvoll sein können. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass diese Art der Analyse keine Rückschlüsse über innovative Produktideen zulässt. Gemeinden, die aufgrund ihrer Grösse oder ihrer peripheren Lage nicht die Chance haben mit grossen Tourismuszentren wie St. Moritz zu konkurrieren, werden grössere Chancen haben, wenn Sie sich eine Marktnische suchen und spezielle Zielgruppen ansprechen. Die Ergebnisse können also nicht als Rechtfertigung für weitere beliebige Ausbauten der Infrastruktur verstanden werden, da ihr Einfluss im Vergleich zur Erreichbarkeit eher gering zu bewerten ist.

Diese Aussagen gelten ausschliesslich für Tages und Wochenendreisen – für Urlaubsreisen wäre gesonderte Berechnungen anzustellen.

7 Dank

Die Autoren möchten sich bei Ihrem Kollegen Milenko Vrtic für die Kalkulationen der Reisezeiten und Distanzen von allen Quell- zu Zielgemeinden und bei Dimitri Hauri für die Mitarbeit am Erstellen der Datenbank zur Beschreibung aller 3000 Schweizer Gemeinden bedanken

8 Literatur

ADAC (2001) *ADAC Ski Guide Alpen 2002*, ADAC Verlag, München.

Ben Akiva, M.E., G.H. Gunn und L. Silman (1985) Disaggregate trip distribution models, Presentation for the Japanese Society of Civil Engineers, Tokio, 1984.

Ben-Akiva, M.E. und S.R. Lerman (1985) *Discrete Choice Analysis: Theory and Application in Travel Demand*, MIT Press, Cambridge.

Berwert, A., F. Bignasca und P. Filippini (1996) Preise und Qualitätseigenschaften schweizerischer Skigebiete: Schätzungen mit dem hedonischen Preisansatz unter Berücksichtigung räumlicher Autokorrelation, Gesellschaft für Regionalforschung (Hrsg.) *Jahrbuch für Regionalwissenschaften*, 17, 67-97.

- Bhat, C.R. (1998) Accommodating flexible substitution patterns in multi-dimensional choice modelling: formulation and application to travel mode and departure time choice, *Transportation Research B*, **32** (9) 455-466.
- Bhat, C.R. und H. Zhao (2002) The Spatial Analysis of activity stop generation, *Transportation Research B*, **36** (6) 557-575.
- Brandner, B., M. Hirsch, H. Meier-Dallach, P. Sauvain und U. Stalder (1995) *Skitourismus - von der Vergangenheit zum Potential der Zukunft*, Rüegger Verlag, Zürich.
- Bundesamt für Raumentwicklung und Bundesamt für Statistik (2001) *Mobilität in der Schweiz, Ergebnisse des Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten*, Bern und Neuenburg.
- Bundesamt für Statistik (1999) Einkommens- und Verbrauchserhebung 1998 - Grundlagen, *BFS aktuell*, **6**, Produktion, Handel und Verbrauch, Neuenburg.
- Daly, A. (2001) Alternative tree logit models: Comments on a paper of Koppelman and Wen, *Transportation Research B*, **35** (5) 717-724.
- Gottardi, G. (1980) Untersuchung der Gesetzmässigkeiten des Wochenendverkehrs mit verhaltensorientierten, disaggregierten Modellansätzen, Dissertation, ETH Zürich, Zürich.
- Klassen, N. (2000) Einfluss der Information auf die individuelle Freizeitmobilität – Anwendung der Stated Preference Methode auf die Potentialabschätzungen eines Freizeit- und Naherholungsinformationssystems, Dissertation an der Fakultät für Bauingenieur- und Vermessungswesen der Universität München, München.
- Klenosky, D.B., C.E. Gengler und M.S. Mulvey (1993) Understanding the factors influencing ski destination choice: A means-end analytic approach, *Journal of Leisure Research*, **25** (4) 362-379.
- Koppelman, F.S. und C.-H. Wen (1998) Alternative nested logit models: Structure, properties and estimation, *Transportation Research B*, **32** (2) 289-298.
- Koppelman, F.S. und V. Sethi (2000) Closed form discrete choice models, in K.J. Button und D.A. Hensher (Hrsg.) *Handbook of Transport Modelling*, 1-17, Pergamon Press, Oxford.
- Koppelman, F.S., V. Sethi und C.-H. Wen (2001) Alternative nested logit models: A response to comments by Andrew Daly on an earlier paper of Frank Koppelman and C.-H. Wen, *Transportation Research B*, **35** (5) 725-729.
- Lu, X. und E.I. Pas (1999) Socio-demographics, activity participation and travel behaviour, *Transportation Research A*, **33** (1) 1-18.
- Maier, G. und P. Weiss (1990) *Modelle diskreter Entscheidungen - Theorie und Anwendung in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften*, Springer Verlag, Wien.

- McFadden, D. (1973) Conditional logit analysis of qualitative choice behaviour, in P. Zarembka (Hrsg.) *Frontieres in Econometrics*, 105-142, Academic Press, New York.
- McFadden, D. (1978) Modelling the choice of residential location, in A. Karlqvist, L. Lindqvist, F. Snickars und J.W. Weibull (Hrsg.) *Spatial Interaction Theory and Planning Models*, 75-96, North-Holland, Amsterdam.
- Ortúzar, J. de D. (2001) On the development of the nested logit model, *Transportation Research B*, **35** (2) 213-216.
- Ortúzar, J de D. und L.G. Willumsen (1994) *Modelling Transport*, John Wiley & Sons, Chichester.
- Pozsgay, M.A. und C.R. Bhat (2001) Destination choice modelling for home-based recreational trips; analysis and implications for land-use, transportation and air quality planning, *Transportation Research Record*, **1777**, 47-54.
- SBB - Direktion Personenverkehr (1996) *Mini KEP*, Zürich.
- Simma, A., D. Hauri und R. Schlich (2002) Beschreibung einer Datenbank zu den Schweizer Gemeinden, *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, **118**, Institut für Verkehrsplanung, Transporttechnik, Strassen- und Eisenbahnbau, ETH Zürich, Zürich.
- Simma, A., R. Schlich und K.W. Axhausen (2002) Destination choice modelling of leisure trips: The case of Switzerland, in A. Arneberger, C. Brandenburg und A. Muhar (Hrsg.) *Monitoring and Management of Visitor Flows in Recreatonal and Protected Areas*, 150-158, Universität für Bodenkultur, Wien.
- Swait, J. (2001) Choice set generation within the generalized extreme value family of discrete choice models, *Transportation Research B*, **35** (7) 643-667.
- Urban, D. (1993) *Logit Analyse: Statistische Verfahren zur Analyse von Modellen mit qualitativen Response Variablen*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- Vrtic, M., P. Fröhlich und K.W. Axhausen (2003) Schweizerische Netzmodelle für Strassen- und Schienenverkehr, in T. Bieger, C. Laesser und R. Maggi (Hrsg.) *Jahrbuch 2002/2003 Schweizerische Verkehrswirtschaft*, 119-140, SVWG, St. Gallen.