

Seminararbeit

in der Fachrichtung
Verkehrsinformatik

Thema:

Motive zur Routenwahl

Eingereicht von: Michael Hammer
Wi59554
Wiedestraße 11
22880 Wedel
Wi5954@fh-wedel.de

Erarbeitet im: 7 Semester
Abgegeben am: 03.05.2006

Referent: Prof. Dr. Sebastian Iwanowski
Feldstrasse 143
22880 Wedel
iw@fh-wedel.de

AGENDA

1. Einführung
2. Randbedingungen zu Wahl des Verkehrsmittel
 - 2.1 Grundlegende Motive
 - 2.2 Verfügbarkeit der Verkehrsmittel
3. Entscheidungsgründe
4. Elastizitäten
5. Erfassungsmöglichkeiten
 - 5.1 Erfassung im Schienennetz
 - 5.2 Erfassung im Individualverkehr

1. Einführung

- Thema: Motive zu Routenwahl
- Vergleich zwischen Schienenverkehr und Individualverkehr
- Warum macht man sich die Mühe?
 - Verbesserung von Routenwahlmodellen
 - Umlegung von Routen
 - Langfristige Verkehrsplanung
 - Kurzfristige Verkehrsplanung
 - Steigerung der Akzeptanz
 - Vorhersage von möglichen Verkehrsbelastungen

Herkömmliche Routewahlmodelle:

- Kürzester Weg
- Autobahn vermeiden
- Mautstrecken vermeiden
- Schnellste Route
- Durchschnittsgeschwindigkeiten
- PKW schnell, mittel, langsam
- Zeitplanung
- Eventuell auch einen Zwischenstopp

Warum Motive?

- Definition „optimalste“ Route
 - Nicht immer die kürzeste oder schnellste Route
 - Optimal auf den Nutzer abgestimmt
- Persönliche Einbringungen
 - Gewohnheiten
 - Lust & Laune

Modal-Split

Verkehrsmittelwahl, Verkehrsmittelaufteilung. Bezeichnet das Aufteilungsverhältnis der einzelnen motorisierten Verkehrsmittel auf die gesamte Weganzahl. Die aktuelle Verwendung des Modalsplit-Begriffs gibt Auskunft über die real existierende Verkehrszusammensetzung inkl. Fußgänger- und Radfahreranteile.¹

¹ Wikipedia

2. Randbedingungen zur Wahl des Verkehrsmittel

- Grundvoraussetzungen eines jeden Nutzers
 - Pünktlichkeit
 - Sicherheit
- „Harte“ Komponenten
 - Geld
 - Verbindungsgüte
- „Weiche“ Komponenten
 - Umfeld
 - Image
 - Komfort
 - Service
- Warum macht der Nutzer das so und nicht anders? (Zweck)

2.3 Grundlegende Motive

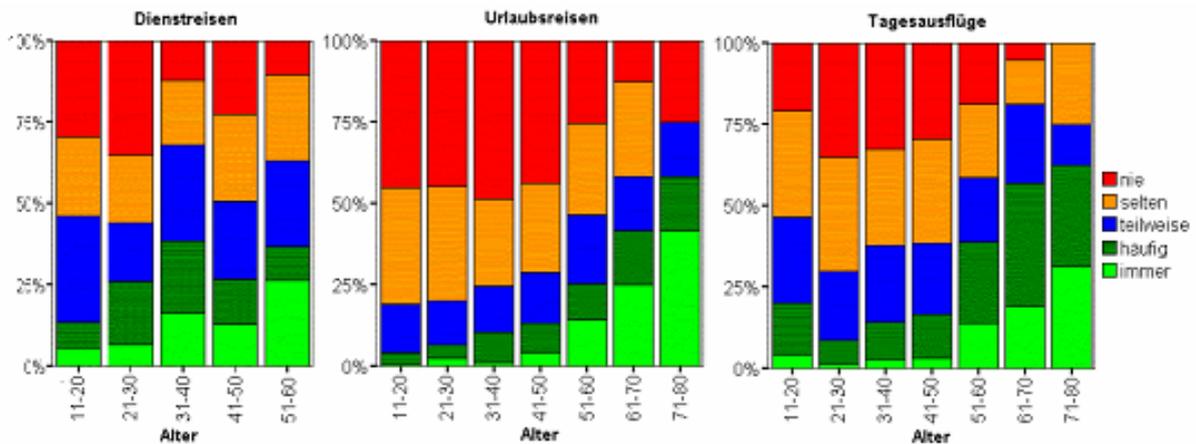
- Schwankungen zwischen Verkehrsmitteln
- **Mögliche Motive:** Reisezeit, Reisweite, **Alter**, **Reisezweck**, **Einkommen**, **eigene Erfahrung**, schnellste Route, Verkehrsmenge, wirtschaftlichste Route, Behinderungsfreiheit, Straßenzustand, Beschilderung, Erlebnis, Ausprobieren, **Kosten**, Umfeld, Komfort, Service, Verbindungsgüte, Image, **Gepäck**, **Mobilität am Reiseziel** beziehungsweise beim Start, Kinder, Hund, Unpünktlichkeit, Prinzip, Sauberkeit, Umsteige Anschluss und Fernreisen

- **Das Motiv „Reisezweck“**

- Dienstreise
- Urlaubsreise
- Tagesausflug

- **Das Motiv „Alter“**

- Unterschiedliche Interessen



- **Das Motiv „Einkommen“**

- Grundvoraussetzungen für den Erwerb eines PKW sind natürlich finanzielles Wohlbefinden.
- PKW Besitzrate liegt bei Menschen deren Einkommen unter 1000€ liegt ca. 20-40% niedriger als bei Menschen der höheren Verdienstklassen.

- **Das Motiv „Gemeinschaft“**

- Reist der Mensch alleine oder in einer Gemeinschaft?
- Familien mit oder ohne Kinder würden eher dazu neigen den PKW zu nutzen.
- Kosten für Bahnreise sind höher.
- Umsteigen mit Kindern ist nervenaufreibend.
- PKW bietet geringeren Komfort als die Bahn.

- **Das Motiv „Reiseweite“**

- < 300 KM Kurzstrecken
- < 900 KM Mittelstrecken
- > 900 KM Fernstrecken

- **Das Motiv „Erfahrung“**
 - Unerfahrener Fahrer?
 - Fortgeschrittener Fahrer?
 - Erfahrener Fahrer?

- **Das Motiv „Komfort“**
 - Serviceleistungen
 - Umsteigefreie Verbindungen (Bahn & Flugzeug)
 - Sitzkomfort
 - Gepäckmitnahme

- **Das Motiv „Gepäck“**
 - Gepäckverwaltung

2.4 Verfügbarkeit der Verkehrsmittel

- Für die Wahl des Verkehrsmittels ist es entscheidend ob dieses verfügbar ist.
- Was bedeutet verfügbar?
 - Erreichbar
 - Eventueller Besitz
- Verfügbarkeit impliziert keine Inanspruchnahme
- Verfügbarkeiten im Bezug auf PKW und Bahn
 - PKW wird in der Regel zu 80% genutzt
 - Bahnanschluss verfügbar?

1. Beispiel:

Weg zur Arbeit => Bahnanschluss = „hartes“ Kriterium bei Start und Ziel

Urlaubsreise => Bahnanschluss = „weiches“ Kriterium, da hier die gute Anschlussmöglichkeit nur beim Start wichtig ist.

Schlussfolgerung: Alleiniges Betrachten der Kriterien scheint nicht sinnvoll zu sein.

3 Entscheidungsgründe

Entscheidend für die Wahl des Verkehrsmittels oder die Route sind, in welcher „Härte“ treten die einzelnen Motive auf.

Der Preis als Entscheidungsgrund:

Wie reagieren Kunden auf eine Preisveränderung und in wie weit sind Kunden bereit diese Veränderung zu dulden?

- Unter Betrachtung der Dienstreisen hat dies wohl keinen wirklichen Einfluss ist somit also eine „weiche“ Komponente
- Unter Betrachtung der Privatreisen hingegen ist die Preiserhöhung eine „harte“ Komponente, dies liegt an der Eigenfinanzierung.

Bahn oder PKW?

- Problem sind die unterschiedlich anfallenden Kosten. Dies führt zu einer Verzerrung.

Die Reisezeit als Entscheidungsgrund:

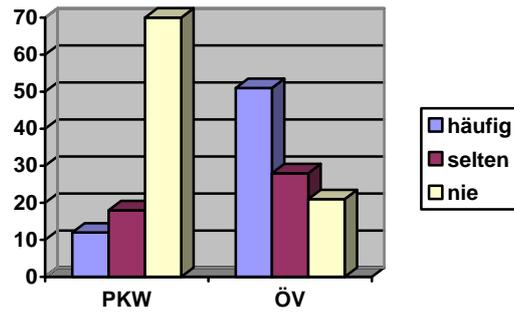
Definition: Subjektive Gesamtreisezeit von Tür zu Tür

Wichtige Eigenschaften die erfüllt sein müssen:

- Exakte Vorhersage der Zeit
- Garantie der Reisezeit
- Betrachtung unter Kombination verschiedener Komponenten
 - Dienstreise
 - Urlaubsreise

Die Mobilität am Reiseziel als Entscheidungsgrund:

Grundfrage hierbei ist: In wieweit ist die Mobilität am Reiseziel erwünscht ist?



Mit dem PKW angereist:

- 70% nutzen diesen nicht,
- 18% gelegentlich,
- 12% häufig.

Mit anderem Verkehrsmittel angereist, welche ÖV nutzen:

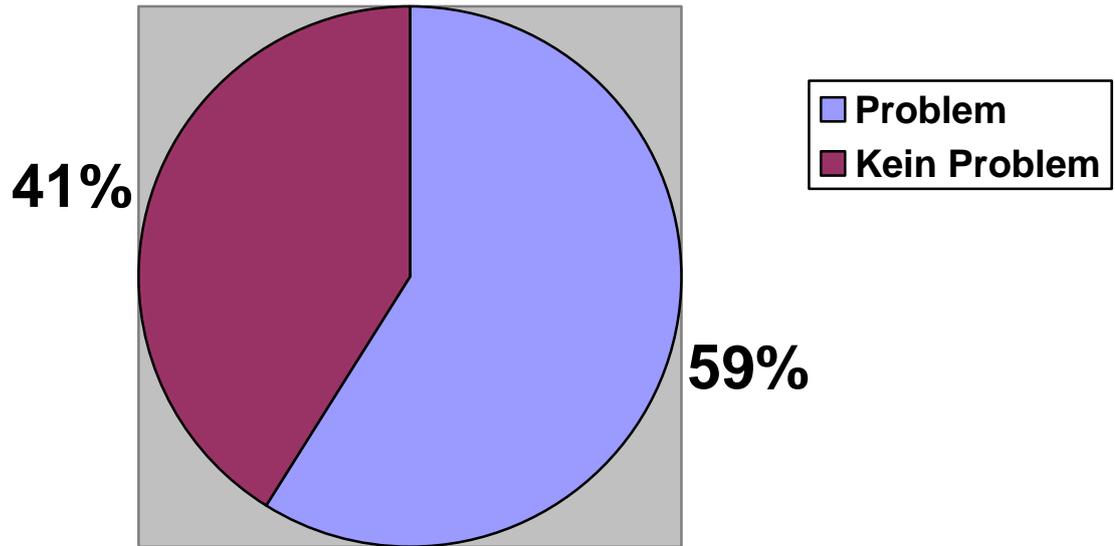
- 51% häufig
- 28% gelegentlich
- 21% nie

Komfort als Entscheidungsgrund:

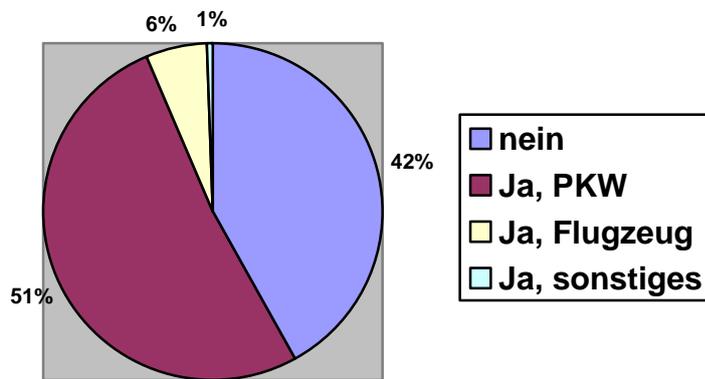
Um den Komfort einschätzen zu können, ist es wichtig heraus zu finden, wie häufig dieser in seinen gewissen Ausprägungen aufzutreten hat und unter welchen Bedingungen. Geschäftsreise oder Urlaubsreise?

Das Gepäck als Entscheidungsgrund:

- 60% sehen Gepäck als Belastung bei der Bahnfahrt an.
- 58% von 60% würden jedoch trotz dieser Belastung nur auf ein anderes Verkehrsmittel umsteigen.
- Die restlichen 42% akzeptieren somit die Belastung.
- Folgerung ist, dass die reine Empfindung einen Einfluss auf das Wahlvermögen hat.

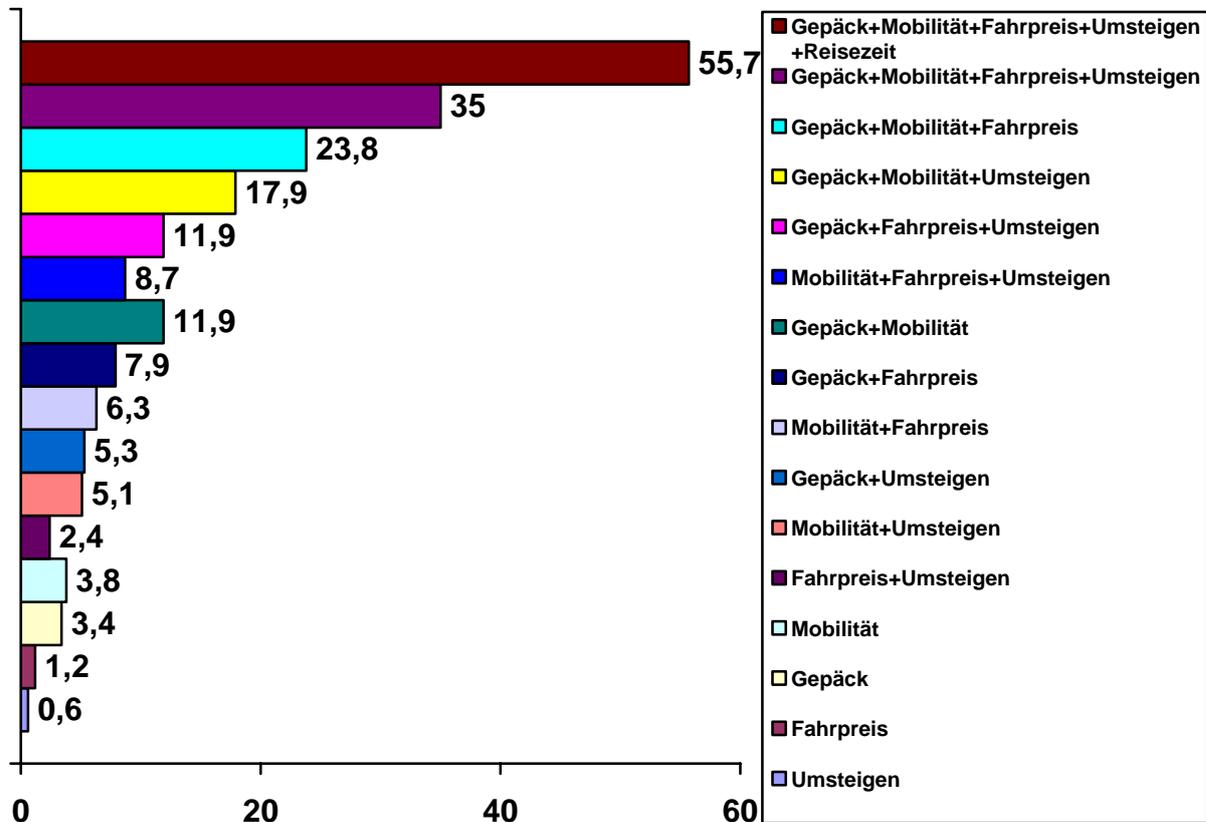


Bahnreisende



Bahnreisende

Zusammenfassende Bewertung der Komponenten:



Folgerungen:

- Kombinationen erforderlich um brauchbare Informationen zu erhalten.
- Verbesserung einer Komponente wie Bsp. dem Gepäck würde nur zu einer Verbesserung von 3,4% führen.
- Verbesserung führt lediglich zu einer Bereitschaft.

4. Elastizitäten

- In wie weit kann der Mensch beeinflusst werden und in wie weit ist er bereit sich den Gegebenheiten anzupassen?

2. Beispiel:

Kosten für Bahnfahrt steigen. Resultat wäre das viele Menschen nicht mehr mit der Bahn fahren würden.

Gibt es jedoch ein einwandfreies Gepäckverwaltungssystem, so ist damit zu rechnen das mehr Menschen mit der Bahn fahren.

$$(1) \quad E = \frac{\frac{\Delta F}{F}}{\frac{\Delta P}{P}}$$

- Δ : relative Änderung der Variablen
 F : Fahrgastanteil
 P : Eingabegröße (z.B. Preis)
 e : Elastizität

3. Beispiel: Elastizität im Preis

Das folgende Beispiel simuliert einen Preisanstieg

$e = -0,63$ (Elastizität)

$P = 40 \text{ €}$ (Alter Preis)

$\Delta P = 4 \text{ €}$ (Preiserhöhung)

relative Änderung des Fahrpreises $\Delta P/P = 0,1$ (10%)

$e^* \Delta P/P = \Delta F/F$ (Zu- oder Abnahme)

Somit würde sich daraus ergeben, dass zukünftig 6% nicht mehr mit diesem Verkehrsmittel fahren würden.

Problem: Nicht in allen Fällen lässt sich eine direkte Elastizität berechnen wie beim Preis.

Lösung: Einführung der Bereitschaftselastizität.

Formel zur Berechnung der **Bereitschaftselastizität**:

$$\Delta F = F \cdot e \cdot x$$

$$y = \Delta F - F(+1)$$

F : Anteile derer die bei $x = 0$ nicht bereit sind die Bahn zu nutzen

ΔF : Zuwachs derer, die bereit sind die Bahn zu nutzen

$\Delta P/P = x$: Erfüllungsgrad der jeweiligen Kriterien

e : Bereitschaftselastizität

Die (+1) ist optional. Setzt man sie ein, so erhält man den Anteil derer, die nicht bereit sind, die Bahn zu wählen. Lässt man ihn weg so erhält man dementsprechend den Anteil derer die Bereit sind die Bahn zu nutzen.

4. Beispiel: Bereitschaft zur Nutzung der Bahn

Reisegepäck	0,685
Mobilität	0,655
Fahrpreis	0,630
Umsteigen	0,469
Reisezeit	0,386

Bereitschaftselastizitäten im Urlaubsreiseverkehr nach [1]

Da 73% der Urlauber nicht bereit sind Bahn zu nutzen und die Bereitschaftselastizität 0,685 ist, so wären demnach bei einer Verbesserung, also bei Erreichen eines Idealzustandes $y = F \cdot e^x - F = 0,73 \cdot 0,685 \cdot 1 - 0,73 = -0,2299$ also ca. 23% nicht bereit die Bahn zu nutzen.

Und im Gegenzug jedoch 77% bereit sie zu nutzen ($y = -0,23 + 1$).

5. Erfassungsmöglichkeiten:

- Erfassungen im Schienennetz
- Erfassungen im Individualverkehr

5.1 Erfassungen im Schienennetz

Die Erfassung im Schienennetz soll Anhand der Studie von [3] erläutert werden.

Grundidee:

- Reise wird durch eine Reisekette repräsentiert.
- Zerlegung in ihre Bestandteile (Gegenstück zu [1]).
- Getrennte Analyse der Teile.
- Getrennte Entwicklung der Teile.
- Wiederholtes Einsetzen der Teile (Baukasten-Prinzip).
- Einsatz auch bei Unvollständigkeit.
- Analyse ausschließlich zeitbezogen.

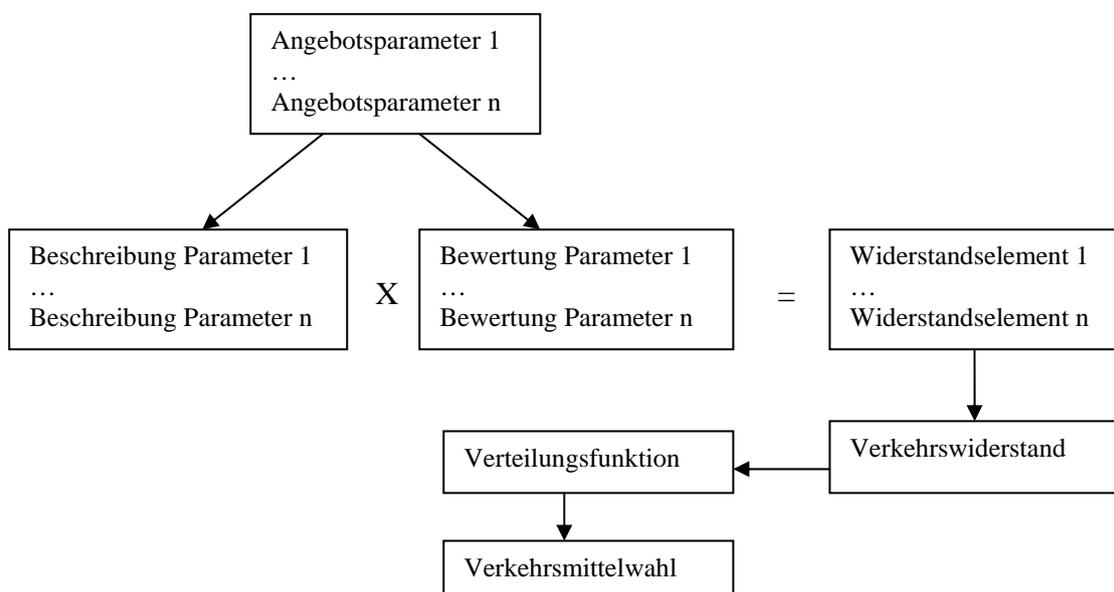
- Eventuelle Umrechnung nicht zeitbezogener Größen um diese vergleichen zu können.
- Resultat der sind so genannte Verkehrswiderstände
- Aufgabe der Verkehrswiderstände ist es eine Prognose über die Verkehrswahl zu ermöglichen (Kurzstrecke).

Struktur des Modells:

- Die Beschreibung des Angebotes kann getrennt von seiner subjektiven Einschätzung durch die Kunden betrachtet werden.
- Die Angebotsparameter können separat beschrieben werden und zwar hinsichtlich ihrer Zustandsbeschreibung wie auch hinsichtlich ihrer subjektiven Beurteilung.

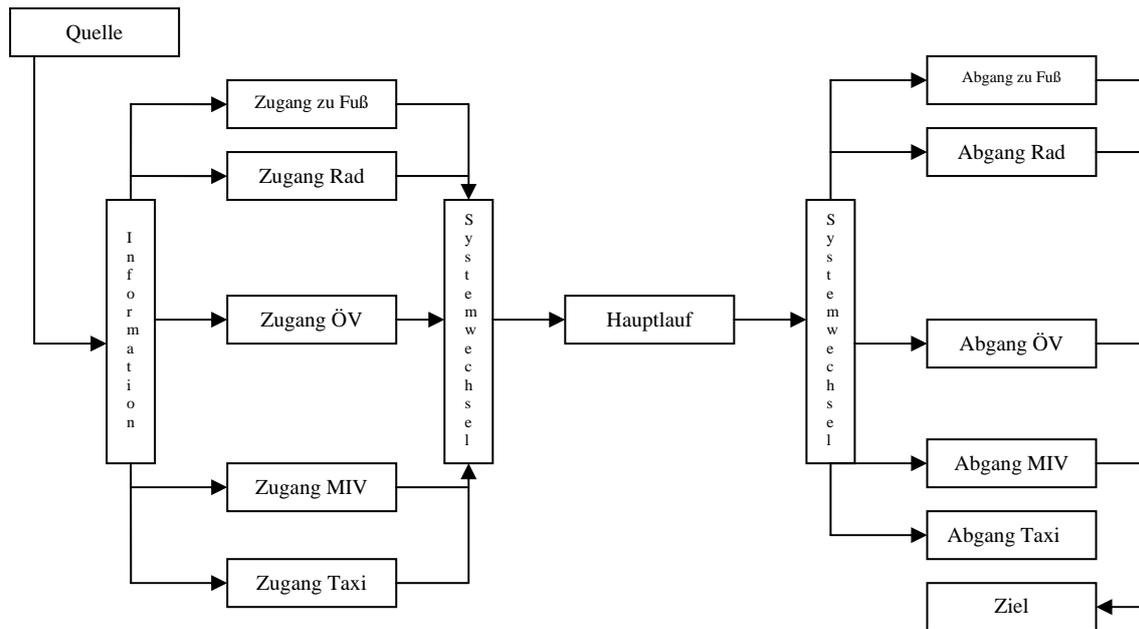
Mögliche Angebotsparameter:

Öffentlicher Verkehr	Individualverkehr
Zu-/Abgangszeit(örtliche Verfügbarkeit)	Zu-/Abgangszeit(örtliche Verfügbarkeit)
Wartezeit (zeitliche Verfügbarkeit)	--
Beförderungszeit	Beförderungszeit
Umsteigezeit	Umsteigezeit
Tarifniveau	Parkplatzkosten
Pünktlichkeit	PKW-Betriebskosten
--	Treibstoffverbrauch und Treibstoffkosten
Komfort	Komfort



Struktur des Modells²

² Prof. Dr. –Ing. E. Jochim und Dipl. –Ing. Manuel Norta: Ein Verkehrsmittelwahlmodell, S 4



Widerstandskette³

5.2 Erfassungen im Individualverkehr

Im Sinne der Studie wurde zwischen Routen-Typen und Fahrtzwecken unterschieden. Die Routen-Typen werden hier in drei verschiedene Typen unterteilt.

Typ 1 ist für den täglichen oder gelegentlichen Weg, die auf fester Route stattfinden erdacht.

³ Prof. Dr. –Ing. E. Jochim und Dipl. –Ing. Manuel Norta: Ein Verkehrsmittelwahlmodell, S7

Typ 2 ist für den täglichen oder gelegentlichen Weg, die auf nicht festen Routen erdacht und **Typ 3** für neue, vorher nie gefahrene Routen.

Konzept:

- Empirische Erfassung
- Ortung des Handys des jeweiligen Probanden bei Start und Ziel diente der Grundlage zur Bildung von verschiedenen Routen
- Identifikation durch Probanden

Durchführung:

- Erfassung unter Betracht von Motiven mit Hilfe eines um IVR (Inter Voice Response) erweitertes TTS (Tele Travel System).
- Ermittelten Daten werden für die Modellierung mittels VISUM benötigt.
- Routen können anhand von Nachfragematrizen (Früh- Tages- oder Nachmittagsverkehr) erstellt werden.

- Vorlage der Modellrouten an die Probanden.

Erhofftes Ergebnis:

- Identifizierung der tatsächlichen Route auf der Basis der ermittelten Modellrouten,
- Zeitpunkt der Festlegung auf die Route,
- Motive und Gründe für die Wahl der gewählten Route,
- Informationen vor Antritt der Fahrt,
- Einflüsse, die zu Abweichungen von festgelegten Routen führen,
- Bedeutung kollektiver Informationsmedien auf die Wahl der Route.

Nähere Betrachtung der Reisezeit:

- Typ 1 und Typ 2 weisen stärkere Bindung zur Reisezeit auf als Typ 3
- Probanden neigen zum verschätzen der Reisezeit.

Reisezeitklasse	Anzahl ver- gleichbarer Rou- ten	Mittlere relative Differenz bei unterschätzter Dauer	Mittlere Diffe- renz bei über- schätzter Dauer	Anzahl genauer Schätzungen
0 bis 10 Min	21	42,0% (10)	40,2%(8)	3
10 bis 20 Min	37	30,8%(20)	27,4%(12)	5
20 bis 30 Min	33	31,5%(18)	25,2%(9)	6
30 bis 40 Min	15	28,8%(8)	28,0%(4)	3
40 bis 50 Min	9	31,0%(5)	37,1%(1)	3
Über 50 Min	9	28,6%(6)	0,00%(0)	3
Gesamt	124	32,2%(67)	30,2%(34)	18,5%(23)

Tab.3

Literatur

- [1] B. Rüger : Bereitschaftselastizität – Empirische Ermittlung zum Verkehrsmittelwahlverhalten.
- [2] S. Müller und S. Tscharktschiew : Verkehrsmittelwahl im Schülerverkehr
- [3] Prof. Dr. –Ing. E. Jochim und Dipl. –Ing. Manuel Norta: Ein Verkehrsmittelwahlmodell für den Fernverkehr auf der Basis von Verkehrswiderständen.
- [4] C. Sommer, S. Wulff und M. Wermuth: Warum nutzt der Verkehrsteilnehmer genau diese Route? - Erfassung von Fahrtrouten und Motiven.