

Preferred citation style for this presentation

Erath, A. (2006) Rolle von Zeit im Verkehr: der Fall
Personenverkehr, Forum des Schweizer Verkehrs, SVWG,
Bern, Oktober 2006.

FORUM DES SCHWEIZER VERKEHRS

Thema: Rolle der Zeit im Verkehr:

Der Fall Personenverkehr

A. Erath

IVT

ETH

Zürich

Oktober 2006

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

ETH

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Welche Zeit im Personenverkehr ?

Systemunabhängig:

- Fahrzeit
- Zeit von Tür zu Tür
- zu spät/zu früh

Systemabhängig

ÖV

- Zu-/Abgangzeit
- Umsteigezeit
- Wartezeit
- Zeit für Fahrscheinerwerb

IV

- Rüstzeit
- Parkplatzsuchzeit
- Zeit im Stau
- (Tanken, Unterhalt, Erwerb)

Was sind Zeitkosten

„Zeit ist Geld“ (*anonym*)

➔ Zeit und Kosten sind zentrale Entscheidungsvariablen

Entscheidung: Route: Express Lane auf SR91, Orange County

Modus: Flugzeug oder Zug

Zielwahl: Einkaufstourismus

Wohnstandortwahl: Pendelzeit

➔ Zeit und Kosten sind zentrale Entscheidungsvariablen

Beispiel: Express Lanes, Orange County, California



91 Express Lanes Toll Schedule
Effective July 1, 2006
Westbound
Riverside Co. Line to 55

	Sun	M	Tu	W	Th	F	Sat
Midnight							
1:00 am							
2:00 am			1.15				
3:00 am							
4:00 am			2.20				
5:00 am			3.60		3.45		
6:00 am			3.70		3.60		
7:00 am			4.05		3.95	1.60	
8:00 am	1.60		3.70		3.60	1.85	
9:00 am			2.95			2.30	
10:00 am							
11:00 am	2.30						
Noon							
1:00 pm						2.60	
2:00 pm	2.60		1.85				
3:00 pm							
4:00 pm					2.30	2.75	
5:00 pm	2.75						
6:00 pm					2.70	2.30	
7:00 pm					1.85		
8:00 pm	2.30						
9:00 pm			1.15				
10:00 pm							
11:00 pm							

91 Express Lanes Toll Schedule
Effective July 1, 2006
Eastbound
55 to Riverside Co. Line

	Sun	M	Tu	W	Th	F	Sat
Midnight							
1:00 am							
2:00 am							
3:00 am			1.15				
4:00 am							
5:00 am							
6:00 am							
7:00 am							
8:00 am	1.50						
9:00 am			1.85				
10:00 am	2.30						2.30
11:00 am							
Noon						2.80	
1:00 pm	2.70	2.55		2.80	4.35		
2:00 pm		3.70		3.80	2.70		
3:00 pm		3.95	4.20				
4:00 pm	6.65	7.25	7.75	8.50			
5:00 pm	2.30	5.90	7.75	7.25			
6:00 pm	3.95	4.70	4.20	5.00	4.75	2.30	
7:00 pm		2.80		4.00	4.40		
8:00 pm		1.85		2.55	4.00	1.85	
9:00 pm					2.55		
10:00 pm					1.85		
11:00 pm			1.15				

Wozu Zeitwerte?

Wozu Zeitwerte?

- volkswirtschaftliche Kosten-Nutzen-Analyse
- Vergleich Relevanz unterschiedlicher Entscheidungsvar.
- Wirtschaftlichkeit
- Revenue Management

Einige Überlegungen

Wert der Zeit abhängig von:

- Zeitressourcen/Einkommen
→ Unterschiedliche Grenznutzen
- Personen-/Haushaltcharakteristik
→ Nutzenmaximierung des Individuums oder des Haushalts;
Mitfahrer
- Parallele Aktivitäten während der Reise
→ Komfort, Mitreisende
- Was mache ich mit der gesparten Zeit?
→ Abhängigkeit von Reisedauer/Grösse des Zeitgewinns
- Wie wird Verlässlichkeit bewertet?
→ Bewertung zu früh/zu spät kommen

Möglichkeiten der Erhebung (I)

Normativer Ansatz:

a) Zeitkosten als ein Vielfaches des durchschnittlichen Stundenlohns

- Arbeitszeit = 1.0 * Durchschnittslohn
- Andere Zeiten = x * Durchschnittslohn ($x \leq 1.0$)

Probleme:

- Wer legt die Prozentsätze fest ?
- Wie berechnet man den Durchschnittslohn ?
- Keine Dissaggregation möglich

b) Herleitung aus dem Volkseinkommen

Probleme:

- Aggregationsgrad
- Keine Dissaggregation möglich

Möglichkeiten der Erhebung (II)

Reales Marktverhalten:

- Mit statistischen Modellen werden Abwägungsprozesse modelliert
- Beispiel: Längsschnittanalyse mittels linearer Regression

$$c_{ij} = \alpha_0 + \alpha_1 t_{ij} + \alpha_2 mk_{ij} + \dots$$

$$\text{Zeitkosten} = \frac{\alpha_1}{\alpha_2} \left[\frac{1}{\text{min}} \cdot \frac{\text{CHF}}{1} \right]$$

Probleme:

- Rahmenbedingungen ?
- Freier Entscheid ?
- Alle Entscheidungsrelevanten Kriterien bekannt ?
- Korrelation Zeit- und Kostenelemente ?

Möglichkeiten der Erhebung (III)

Hypothetisches Marktverhalten:

- Stated Response Befragungen:
Routenwahl
Verkehrsmittelwahl
Zielwahl
Wohnstandortwahl

- Beispiel: Logit Modell
$$P_j = \frac{e^{V_j}}{e^{V_i} + e^{V_j}}$$

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

α_j	Konstante für Alternative j
$p_{k''q}$	Eigenschaft $k'' = 1 \dots m''$ der Person q
$s_{k'q}$	Eigenschaft $k' = m'' + 1 \dots m'$ der Situation der Person q
x_{kjq}	Eigenschaft $k = m' + 1 \dots m$ der Alternative j für Person q

Warum hypothetisches Marktverhalten

Anforderungen an Daten:

- Relevante Variablen ohne Korrelation
- Angemessene Varianz der Variablen
- Vernünftige Wahlanteile

Vorteile von Stated Preference Methoden:

- Günstigere Datenerhebung
- auf Fragestellung/Untersuchungsgebiet ausrichtbar
- Abschätzung komplett neuer Situationen
- Einbezug qualitativer Kriterien
- Vermeidung Korrelation in der Hand des Forschenden
- Choice Set implizit gegeben

Zeitkostenstudie in der Schweiz (König et al. 2004)

Kontext:

- Neue Kosten-Nutzen Norm
- Element Zeitkosten im Personenverkehr
- organisatorisch angehängt an KEP

Pretest:

- Routenwahl
- Moduswahl
- Zielwahl → zu hohe Zeitwerte, Diplomarbeit

Hauptstudie

- Routenwahl
 - Moduswahl
- } Zeitkostennorm SN 641 822

Routenwahl IV

Route A
Reisekosten: 18 Fr.
Gesamtfahrzeit: 40 Min.
davon in stop and go: 10 Min.
davon freie Fahrt : 30 Min.

Route B
Reisekosten: 23 Fr.
Gesamtfahrzeit: 20 Min.
davon in stop and go: 5 Min.
davon in freier Fahrt: 15 Min.

← Ihre Wahl →

Routenwahl ÖV

Route A
Reisekosten: 20 Fr.
Fahrzeit: 40 Min.
Fahrplantakt : 15 Min.
Anzahl Umsteigen: 1-mal

Route B
Reisekosten: 30 Fr.
Fahrzeit: 20 Min.
Fahrplantakt : 30 Min.
Anzahl Umsteigen: 0-mal

← Ihre Wahl →

Moduswahl

PW

Reisekosten: 13 Fr.

Gesamtfahrzeit: 30 Min.

davon in stop and go: 5 Min.

davon freie Fahrt : 25 Min.

Bahn

Reisekosten: 23 Fr.

Gesamtfahrzeit: 20 Min.

Takt: 30 Min.

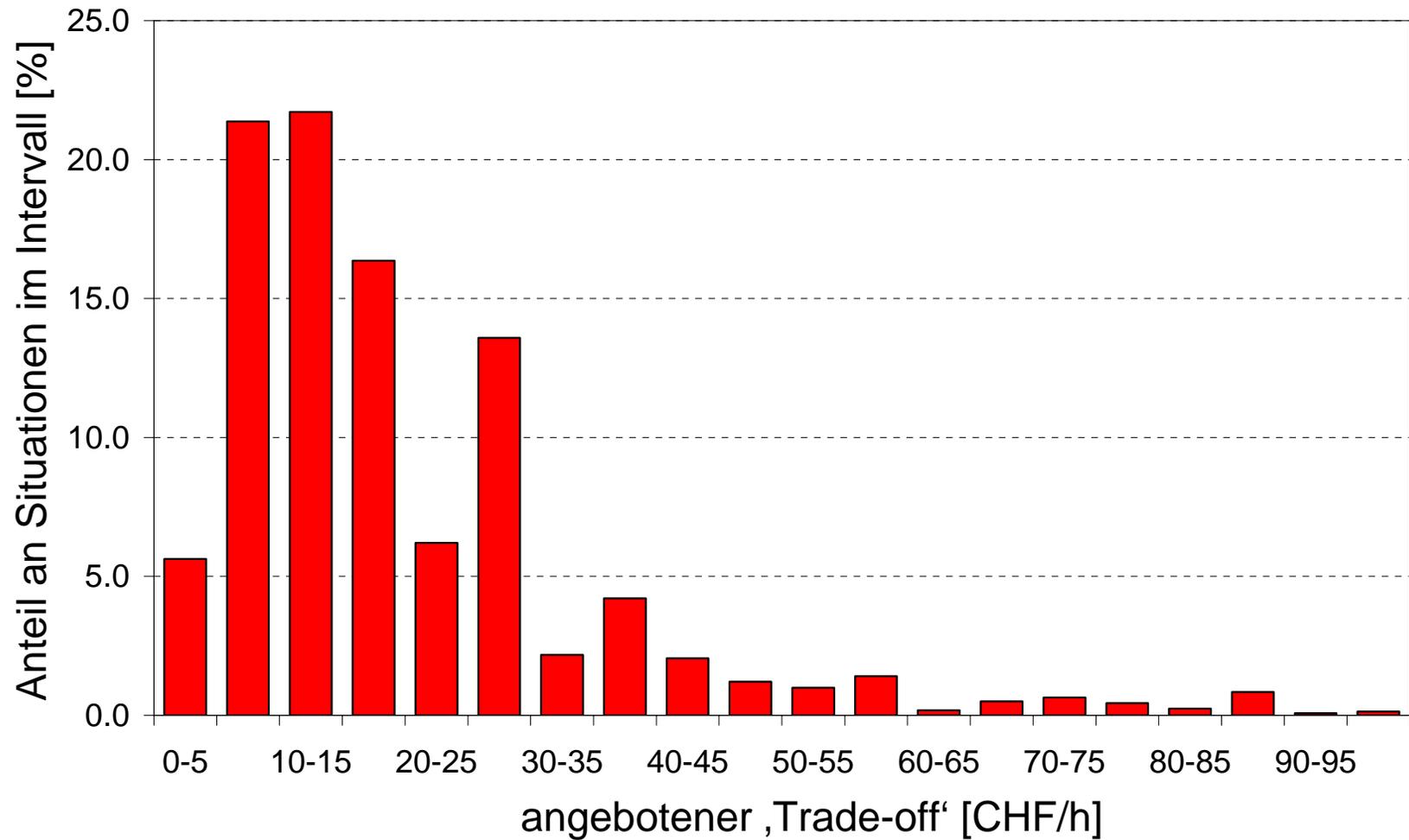
Anzahl Umsteigen: 0-mal



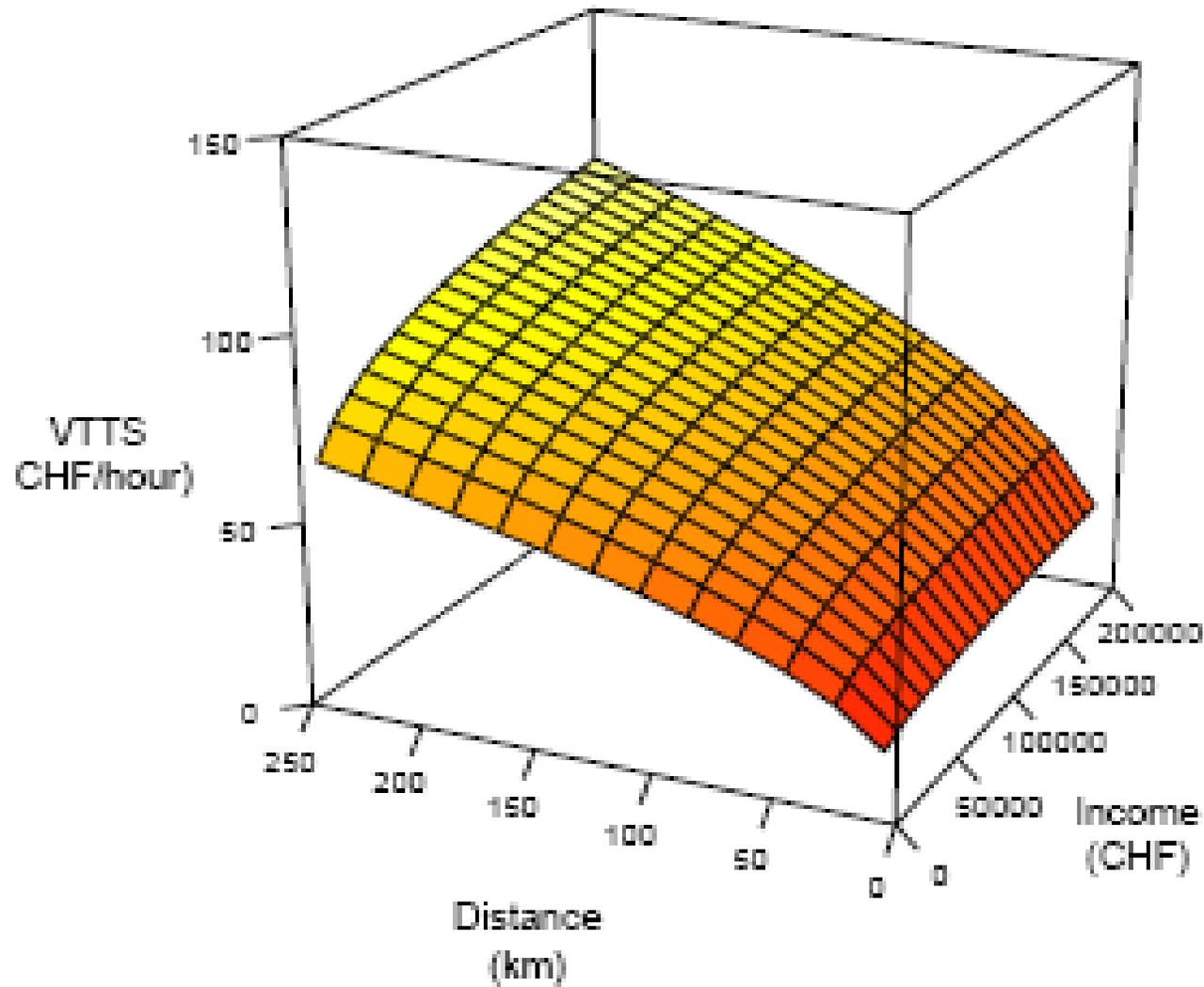
← Ihre Wahl →



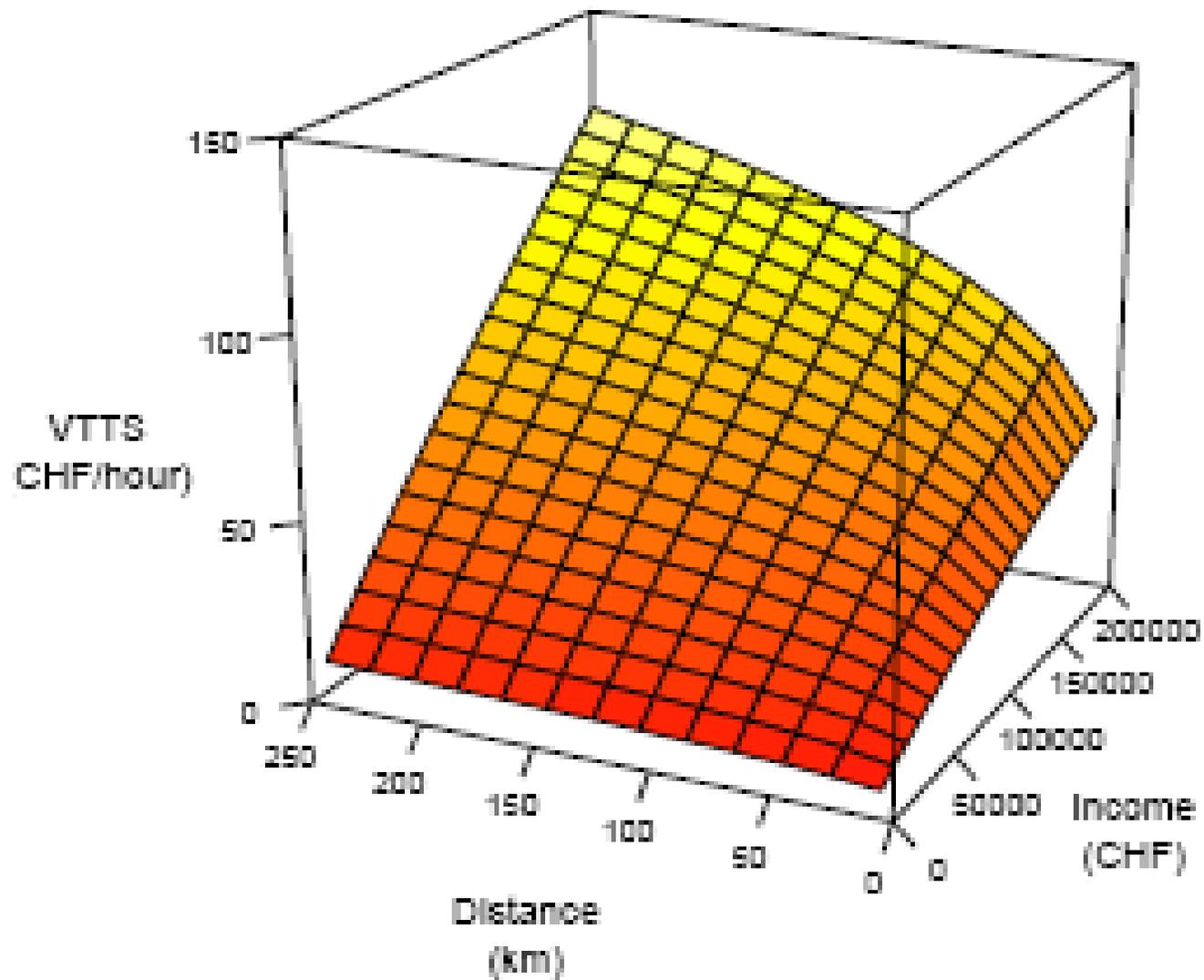
Angebotene Trade-offs (Wegezweck Bahn)



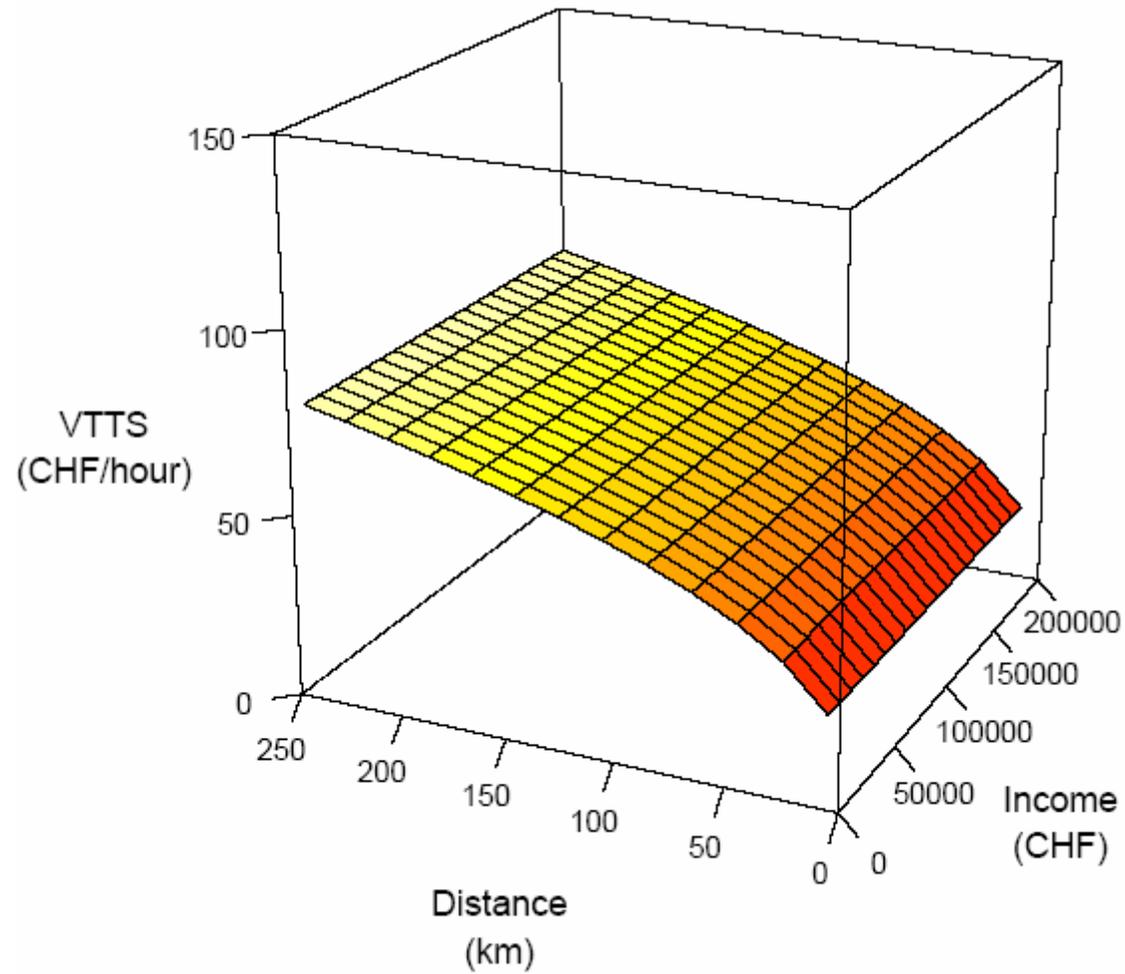
Ergebnisse: PW Pendler (Hess et al. 2006)



Ergebnisse: Bahn Geschäftsreiseverkehr (Hess et al. 2006)



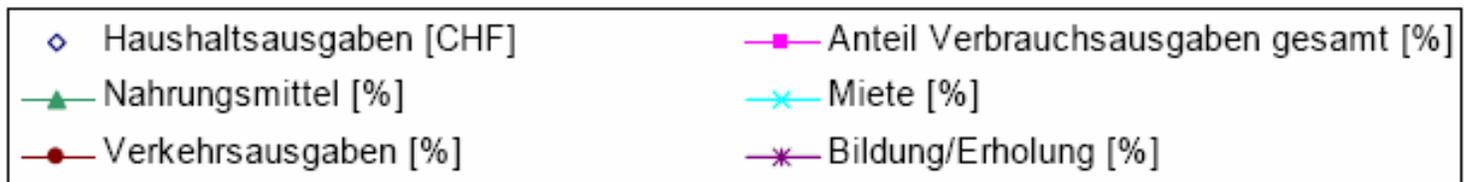
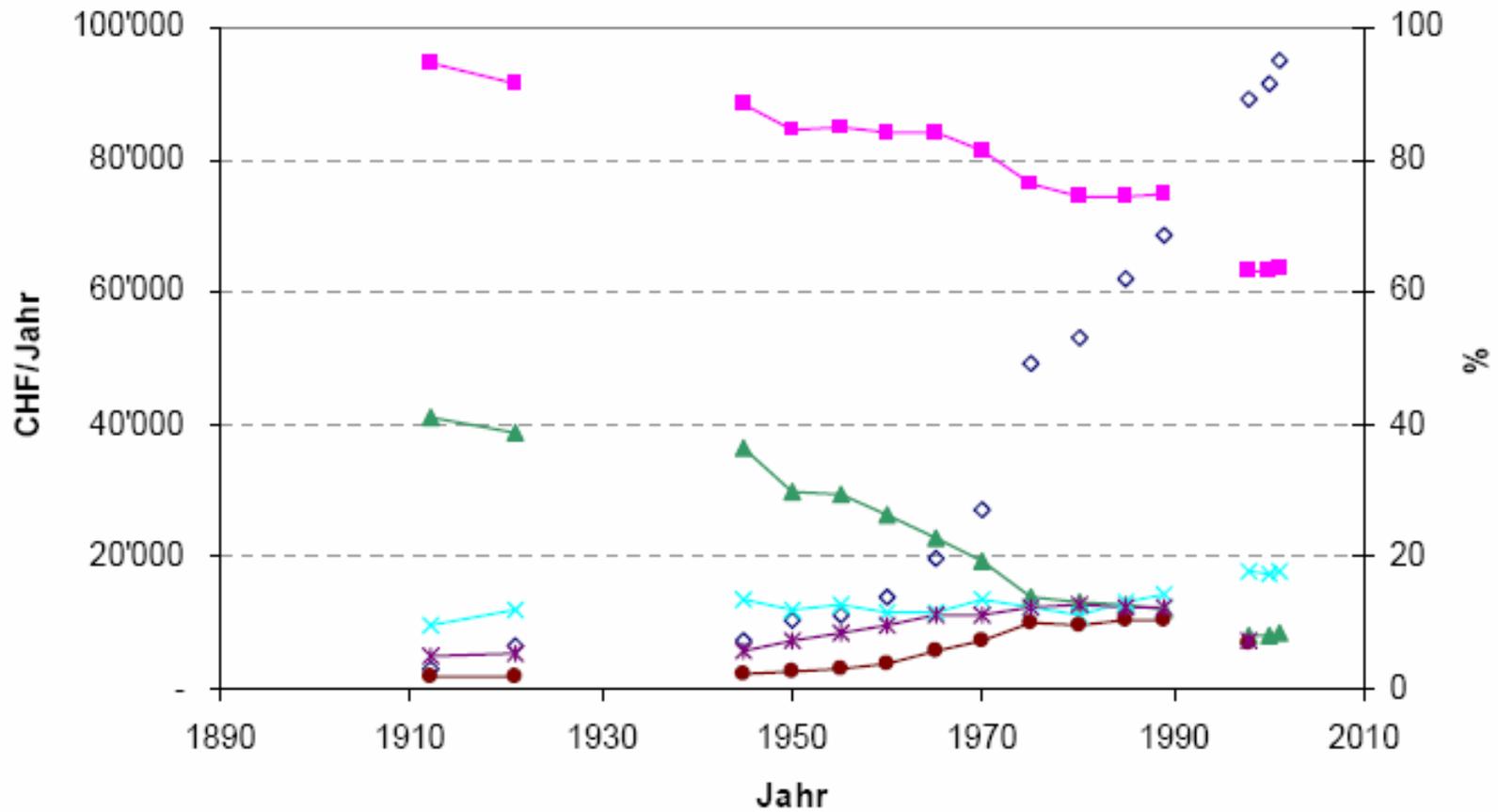
Ergebnisse: PW Einkaufsverkehr (Hess et al. 2006)



Ergebnisse: gew. Mittelwerte und Konfidenzintervall

					
	Ø	K.I.	Ø	K.I.	Ø
Mittelwert	13.0	±1.5	17.6	±3.5	125.6
Pendeln	17.6	±3.5	17.7	±3.7	146.5
Einkauf	12.2	±2.4	16.6	±4.2	144.1
Geschäft	23.4	±7.7	25.7	±15.2	128.8
Touristisch	11.0	±2.2	17.5	±5.1	86.0

Prognose von Zeitwerten?



Verlässlichkeit: Routenwahl

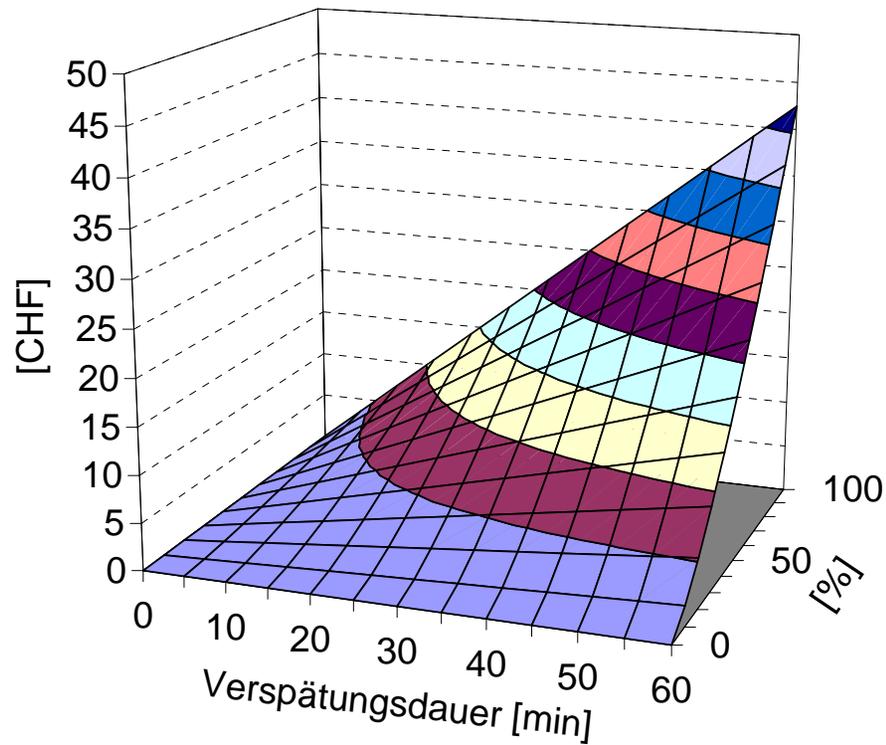
Strassentunnel	
Normale Fahrzeit:	70 min
Prognostizierte Staudauer:	30 min
Mögliche Gesamtfahrzeit:	100 min
Wahrscheinlichkeit, dass Ihre Prognose zutrifft:	50 %

Autoverlad	
Gesamtfahrzeit inkl. Warte- und Verladezeit:	90 min
Mehrkosten durch den Autoverlad:	15.- Fr

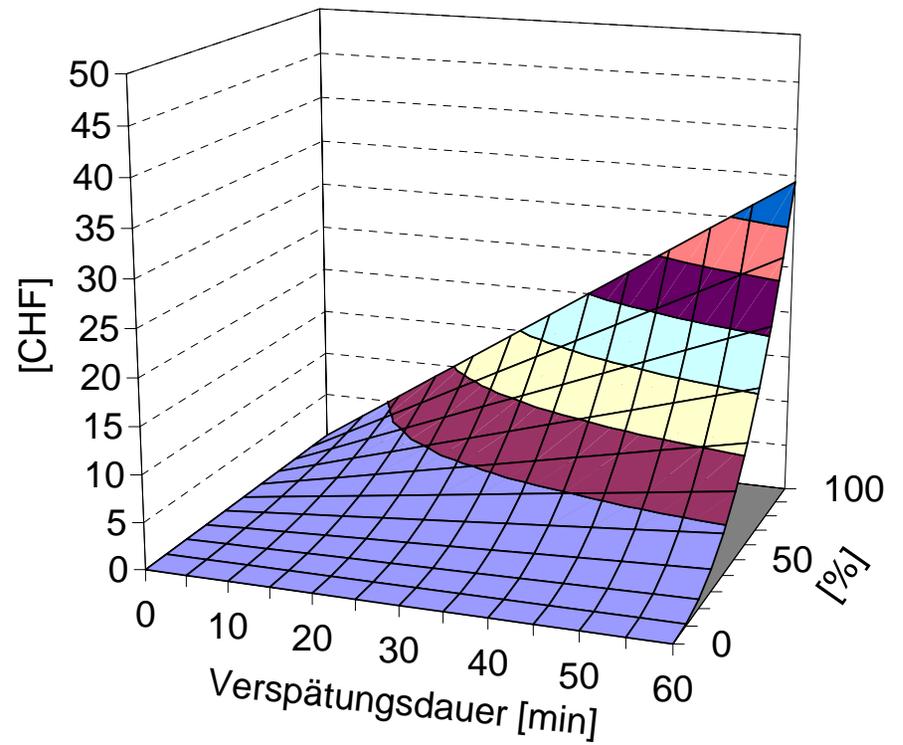
← Ihre Wahl →

Der Wert der Verlässlichkeit - grafische Darstellung

PW:



ÖV:



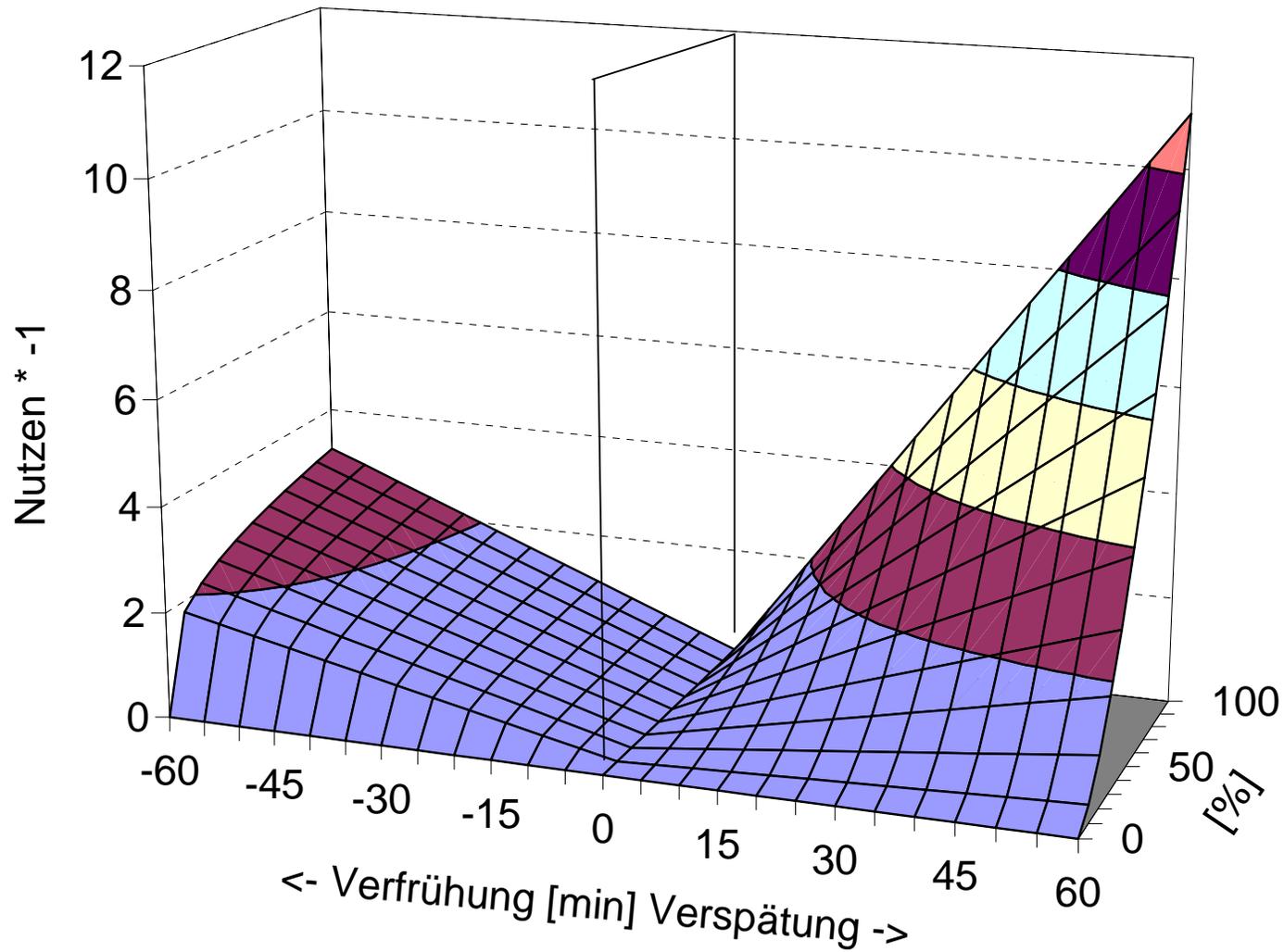
Präsentation Beispiel: Wahl der Abfahrtszeit

Alternative A	
Terminbeginn:	19:00 Uhr
Fahrzeit:	36 min
Wahrscheinlichkeit, dass Sie...	
...8 min schneller sind:	20 %
...Ihre Fahrzeitprognose stimmt:	10 %
...8 min länger benötigen:	70 %
Ihre zusätzliche Pufferzeit: min

Alternative B	
Terminbeginn:	20:00 Uhr
Fahrzeit:	44 min
Wahrscheinlichkeit, dass Sie...	
...4 min schneller sind:	30 %
... Ihre Fahrzeitprognose stimmt:	10 %
...12 min länger benötigen:	60 %
Ihre zusätzliche Pufferzeit: min

← Ihre Wahl →

Der Nutzen der Ankunftszeit - Empfohlenes Modell



Zeitkosten und Zielwahl: SVI

Einkaufszentrum A
Fahrzeit: 30 Minuten
Reisekosten: 7 Fr.
Preis Warenkorb: 120 Fr.

Einkaufszentrum B
Fahrzeit: 20 Minuten
Reisekosten: 5 Fr.
Preis Warenkorb: 140 Fr.



→ Ergebnis: rund 120 CHF/h

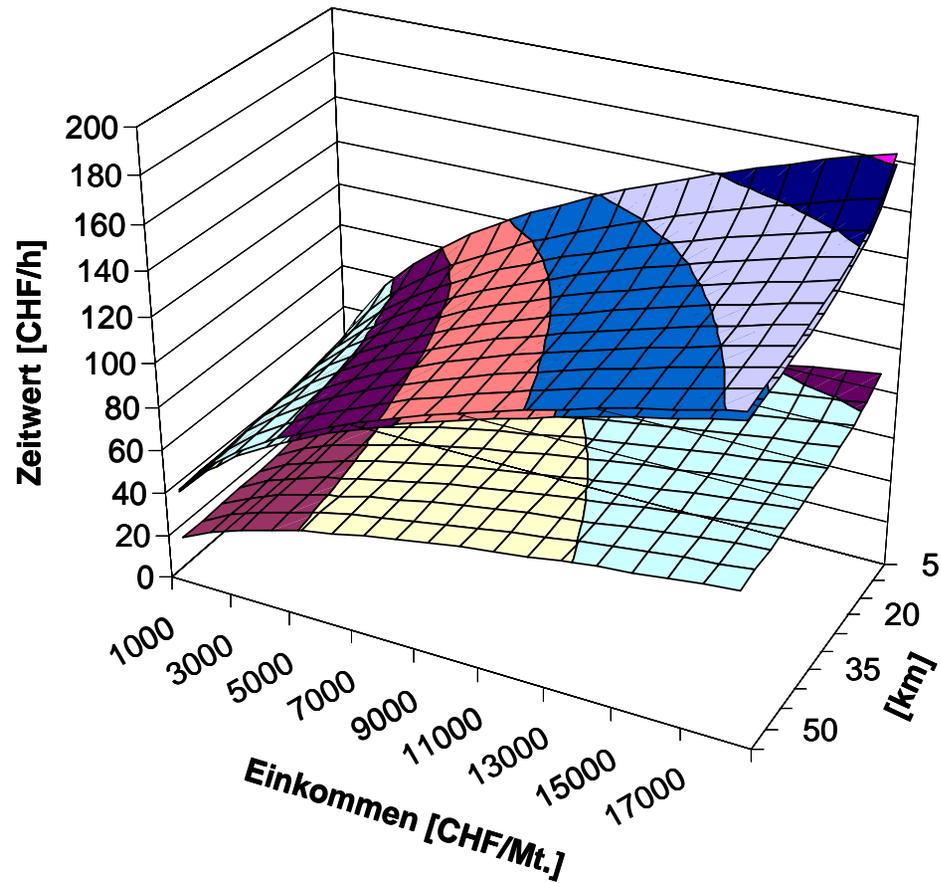
Zeitkosten und Zielwahl: Diplomarbeit

EINKAUFSZENTRUM A	EINKAUFSZENTRUM B
Fahrzeit nach A: 10 Minuten	Fahrzeit nach B: 20 Minuten
Preis Wocheneinkauf: 300 Fr.	Preis Wocheneinkauf: 210 Fr.
Ladenqualität: ‚Qualimarkt‘	Ladenqualität: ‚Vieles-günstig-Supermarkt‘

← Ihre Wahl →

- Betrachtungsfokus Detailhandel
- Anwendbarkeit KNA nur beschränkt gegeben

Endmodell: grafische Darstellung



Resultate – Wohnorte der Käufer

