

Bevorzugter Zitierstil für diesen Vortrag

Axhausen, K.W. (2004) Stabilität und Innovation der Aktivitätsmuster, DVWG/DLR Seminar „Zeitverwendung und Mobilität - Die These vom konstanten Zeitbudget“, Berlin, November 2004.

Stabilität und Innovation der Aktivitätsmuster

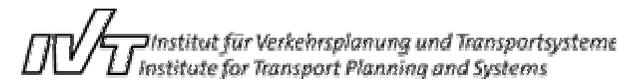
KW Axhausen

IVT

ETH

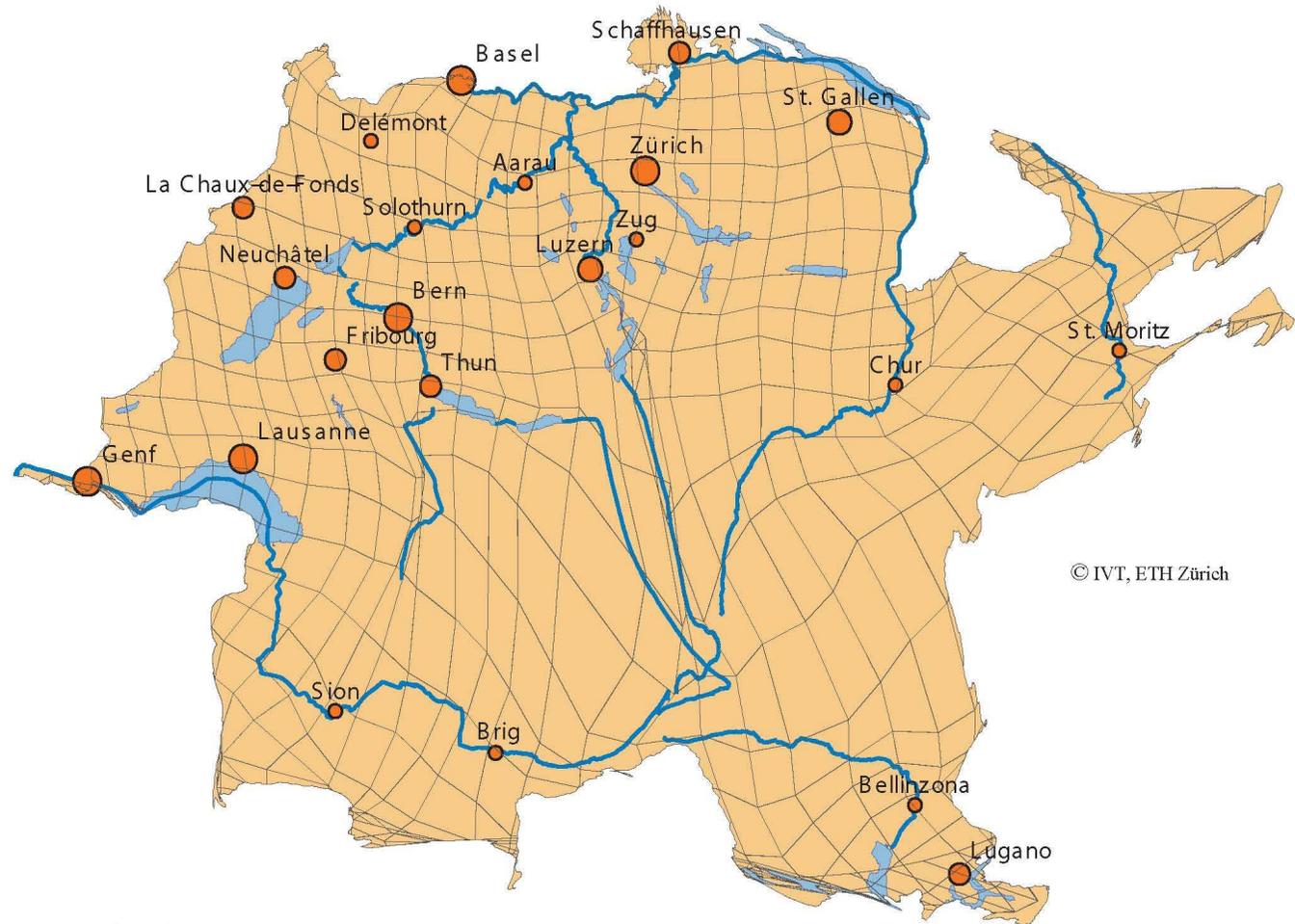
Zürich

November 2004



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Der grosse Rahmen: "Strassen" - Schweiz (1950)

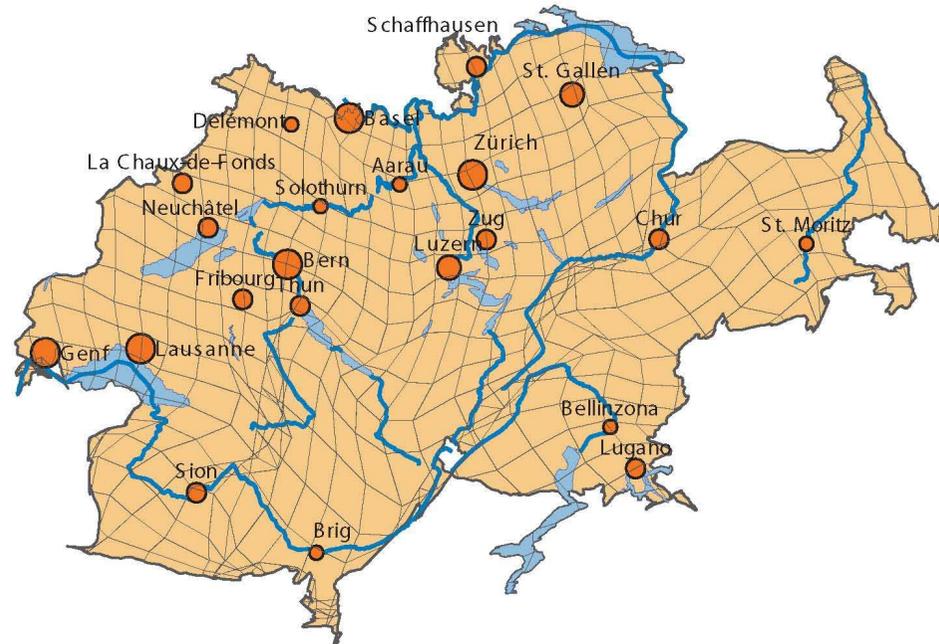


© IVT, ETH Zürich

1 Stunde

10km x 10km Raster

Der grosse Rahmen: "Strassen" - Schweiz (2000)



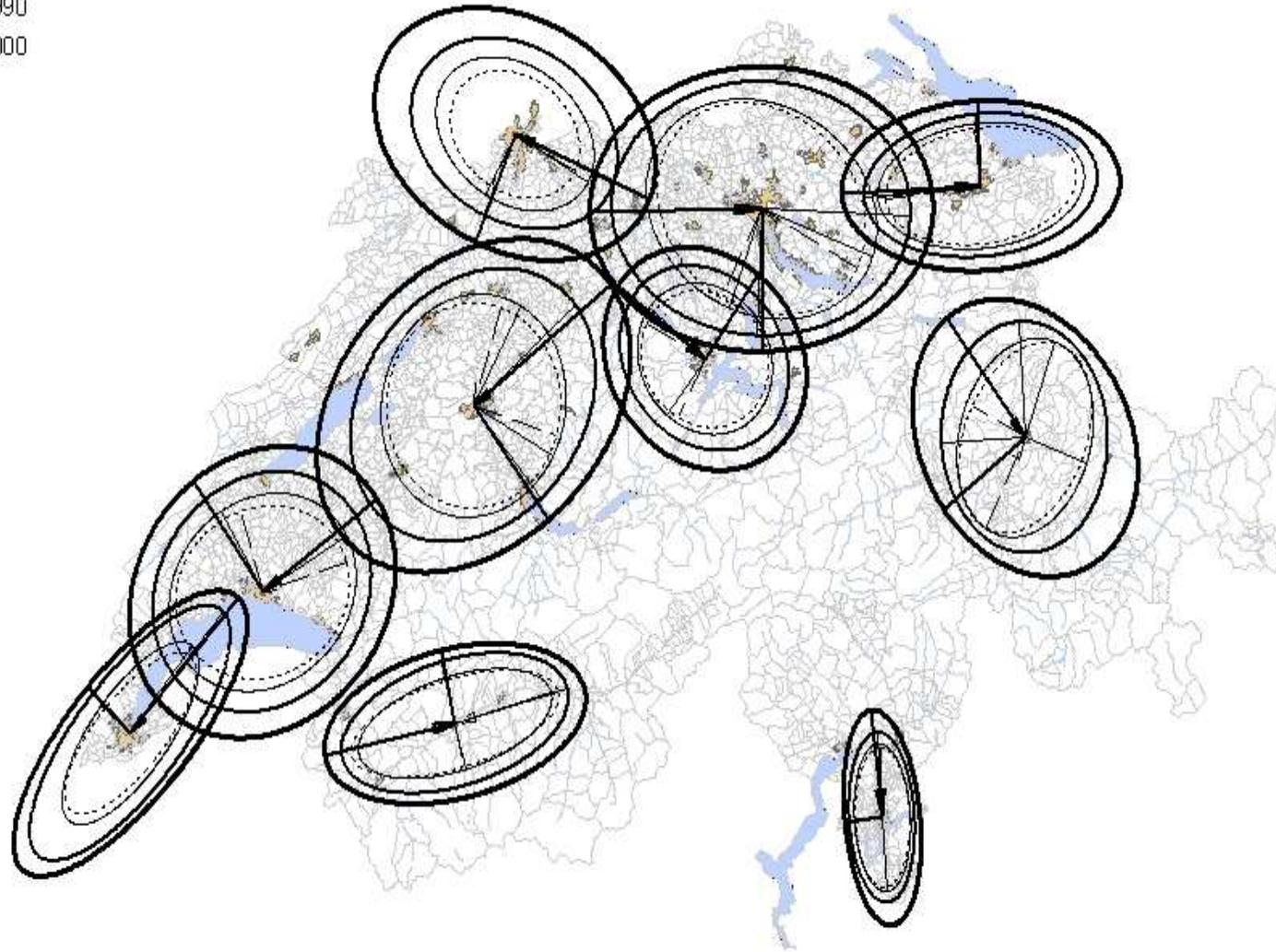
1 Stunde



10km x 10km Raster

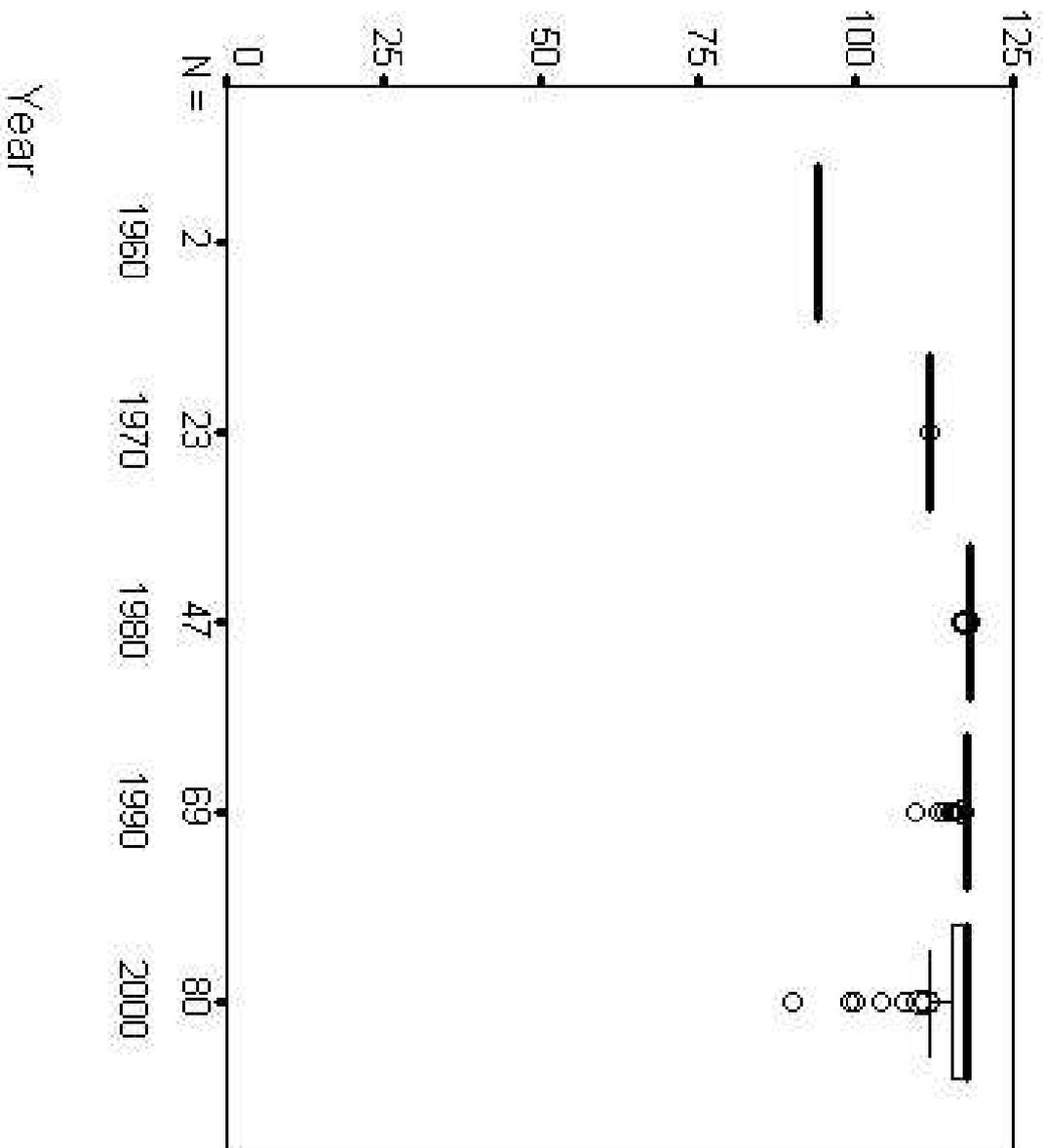
Der grosse Rahmen: Suburbanisierte Schweiz

- 1970
- 1980
- 1990
- 2000



Der grosse Rahmen: Unzuverlässige Netze ?

Schweizer 4-spurige Autobahnen
Estimated speed [km/h]



Was heisst ein konstantes Zeitbudget ?

Die Hypothese übersetzt sich zu

$$e(t \mid v) = -1$$

Mit

t	Gesamtdauer der Wege
v	Mittlere Geschwindigkeit aller Wege

Ist das wahrscheinlich ?

Der Nutzen eines mittleren Tages sei bei gegebenem v (Netze und Mobilitätswerkzeuge):

$$U(A, H, I)$$

mit

$$U(A) = U(W, FW, L, T, E, X)$$

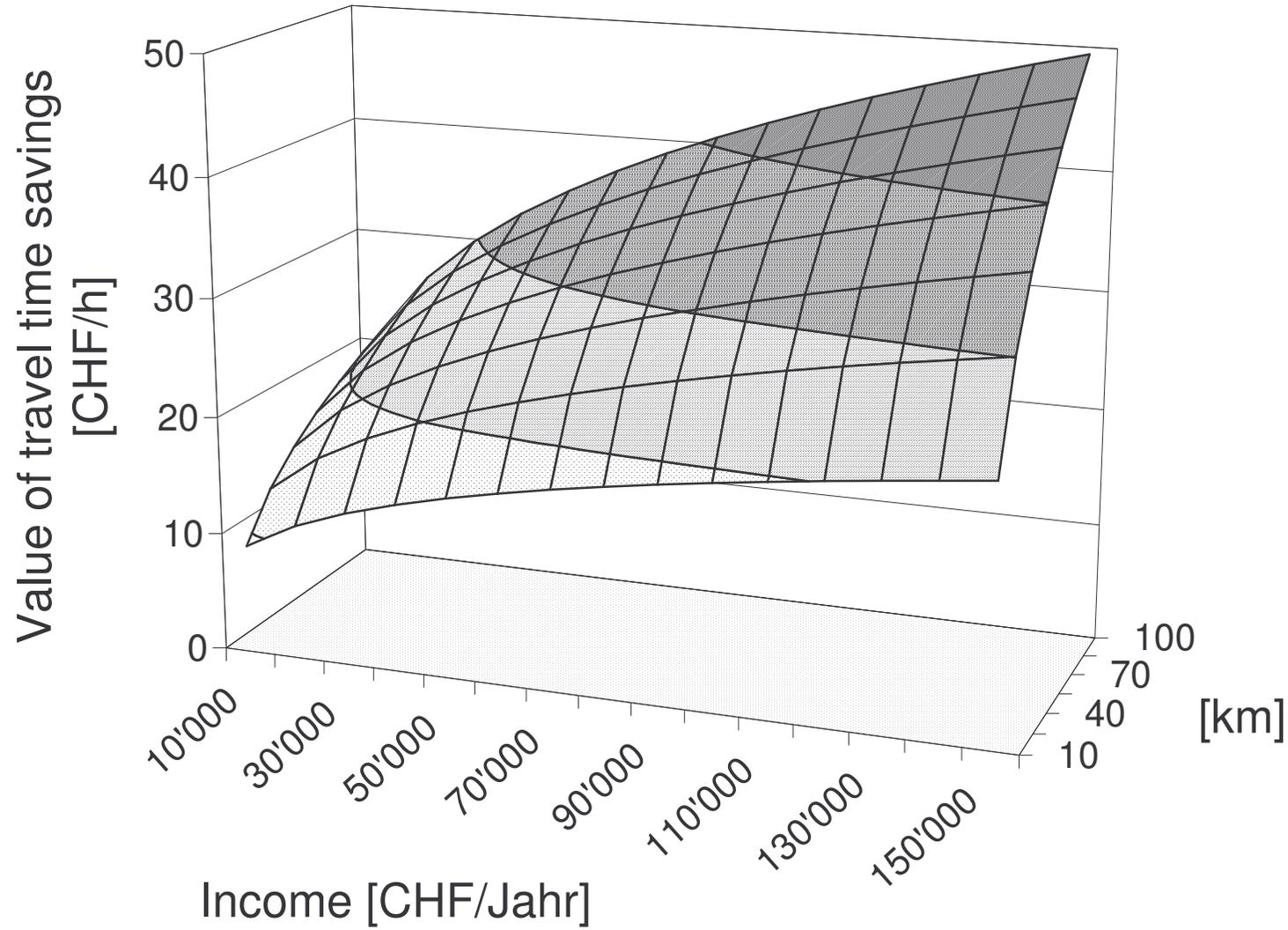
$$U(H) = U(W, FW, L, E, X)$$

$$T = f(v, AR)$$

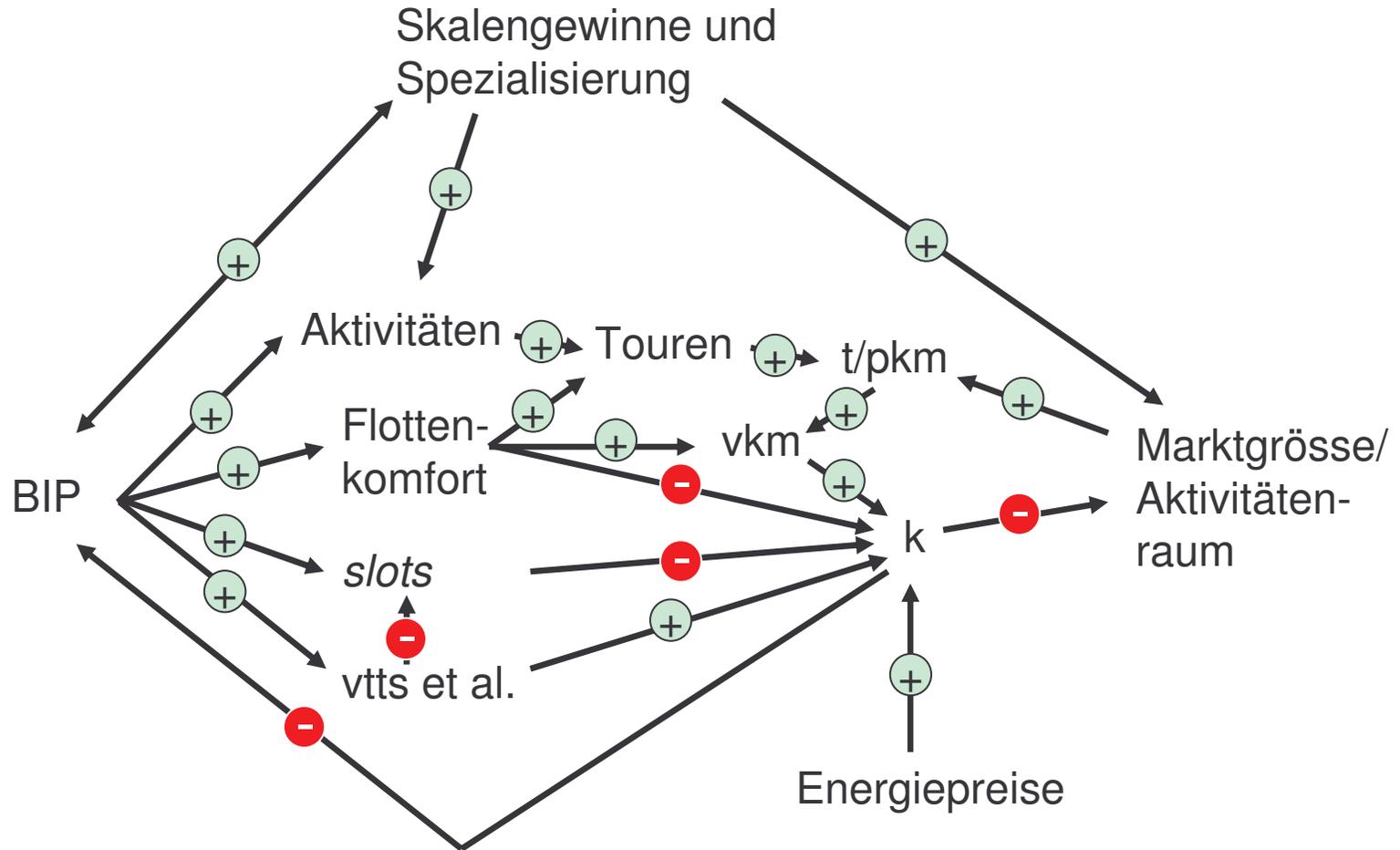
A	Ausserhaus-Anteil	W	Arbeitszeit
H	In Haus-Anteil	L	Freizeit
I	Einkommen	T	Wegezeit
FW	Zeit für " <i>family work</i> "	E	Umfeld
AR	Aktivitätenraum	v	Mittlere Geschwindigkeit
X	Güter		

Ist das wahrscheinlich ? Schweizer PW-Pendler

König, Axhausen und Abay, 2004

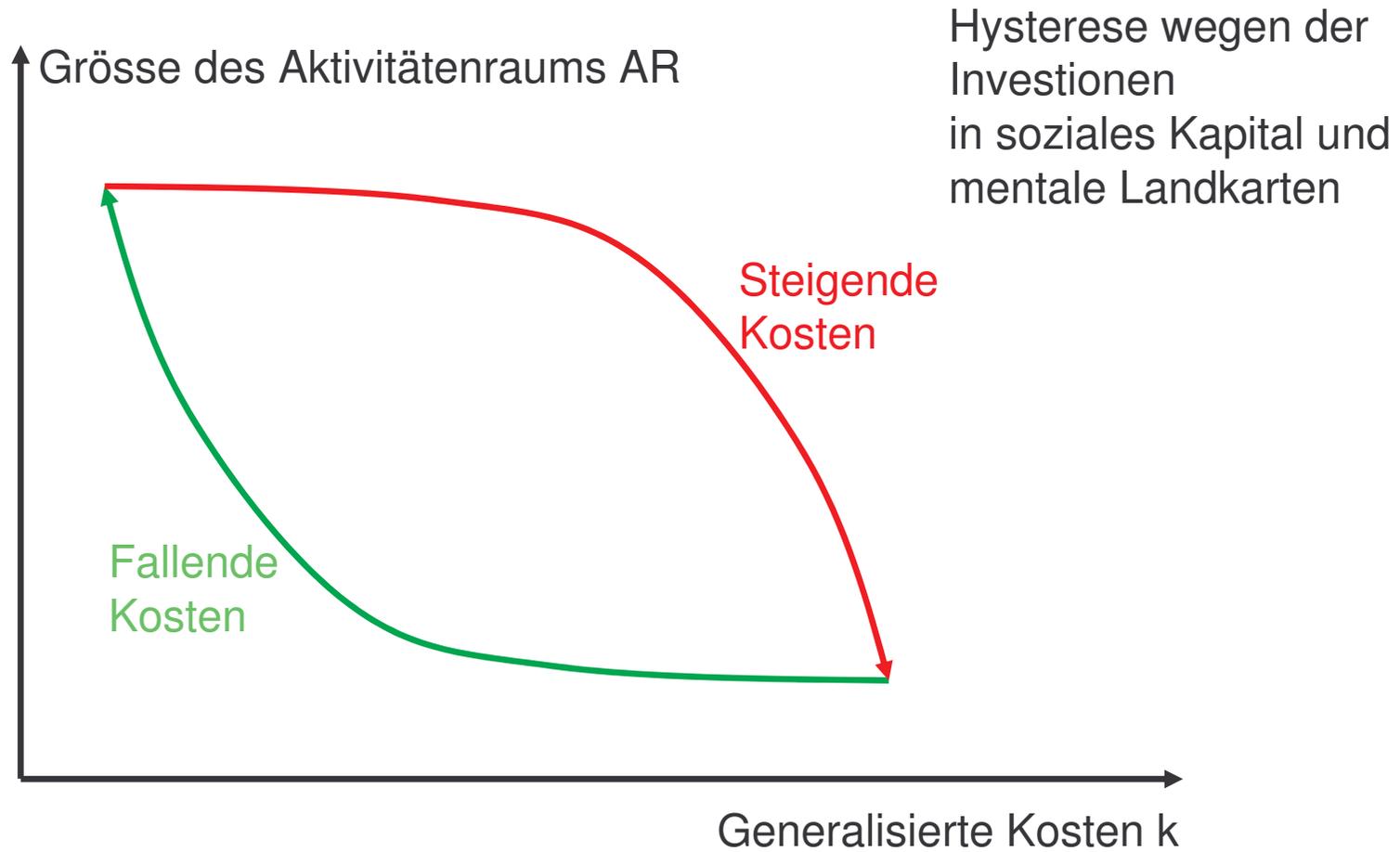


Entkoppelung von BIP und tkm/pkm ?



- ⊕ Elastizität > 0
 - ⊖ Elastizität < 0
- Slots: Fahrtgelegenheiten, die mit der vorhandenen Infrastruktur und kommerziellen Flotten möglich sind

Vermuteter Zusammenhang zwischen AR und k



Datensätze

Ort	Dauer	Verkehrsmittel
Tagebücher:		
Uppsala 1971	5 Wochen	Alle
Mobidrive 1999 (Karlsruhe, Halle)	6 Wochen	Alle
Zürich 2001 (Nur Freizeit)	12 Wochen	Alle
Thurgau 2003	6 Wochen	Alle
GPS – Studien:		
Borlänge 2000-2002	bis zu 80 Wochen	PW
Kopenhagen 2001-2003	24 Wochen	PW
(Atlanta 2004	50 Wochen	PW)

Themen

- Grösse der Aktivitätenräume
- Anzahl der besuchten Orte
- Struktur der Aktivitätenräume
- Innovation bei der Zielwahl

Messung des Aktivitätenraums: Problem

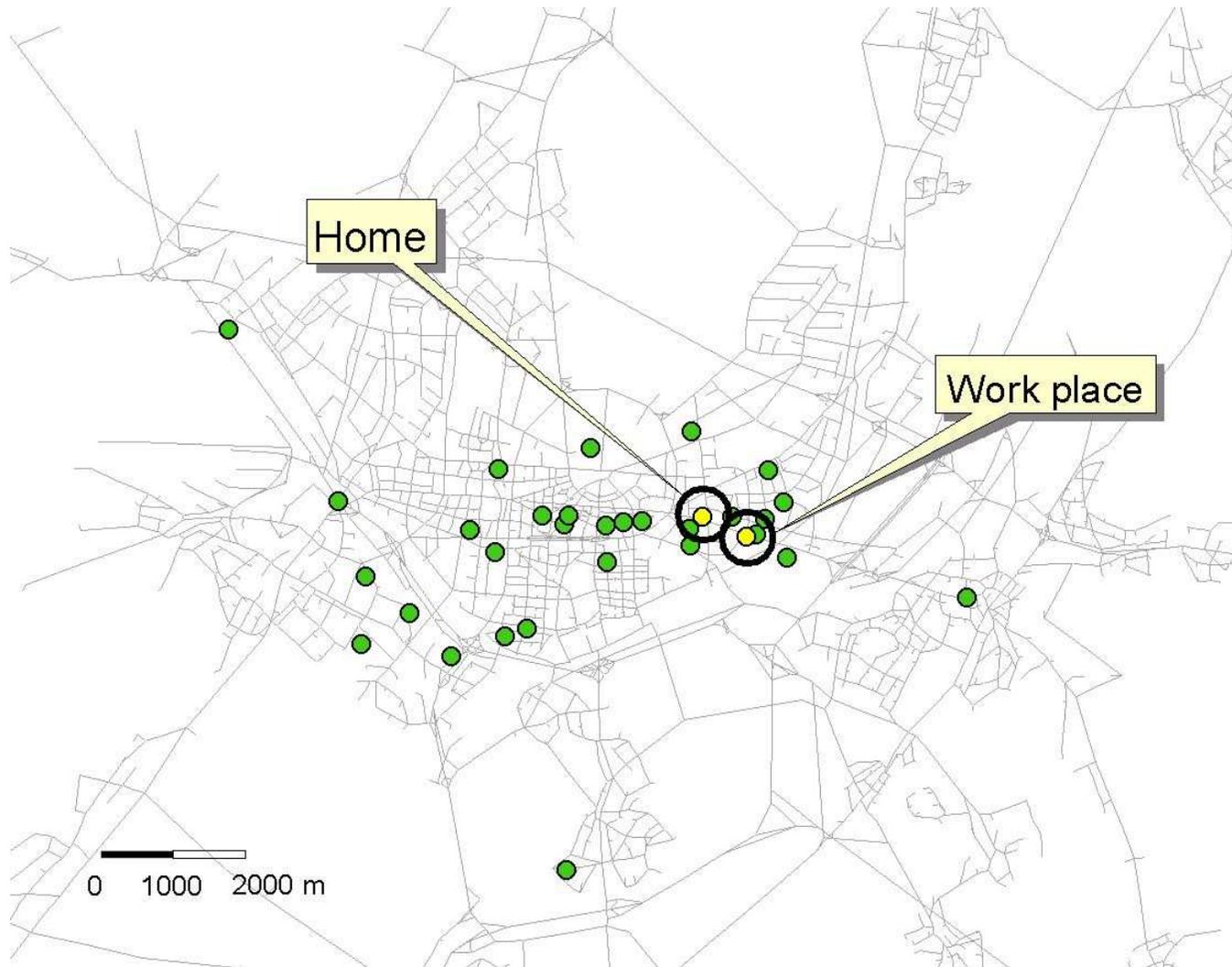
Transformation der Information über Orte des Kontakts

- Soziale Beziehungen
- Quelle/Ziel
- Verkauf oder Gebrauch

in eine niedrig-dimensionale Masszahl für den

- Vergleich über die Zeit
- Vergleich zwischen Einheiten

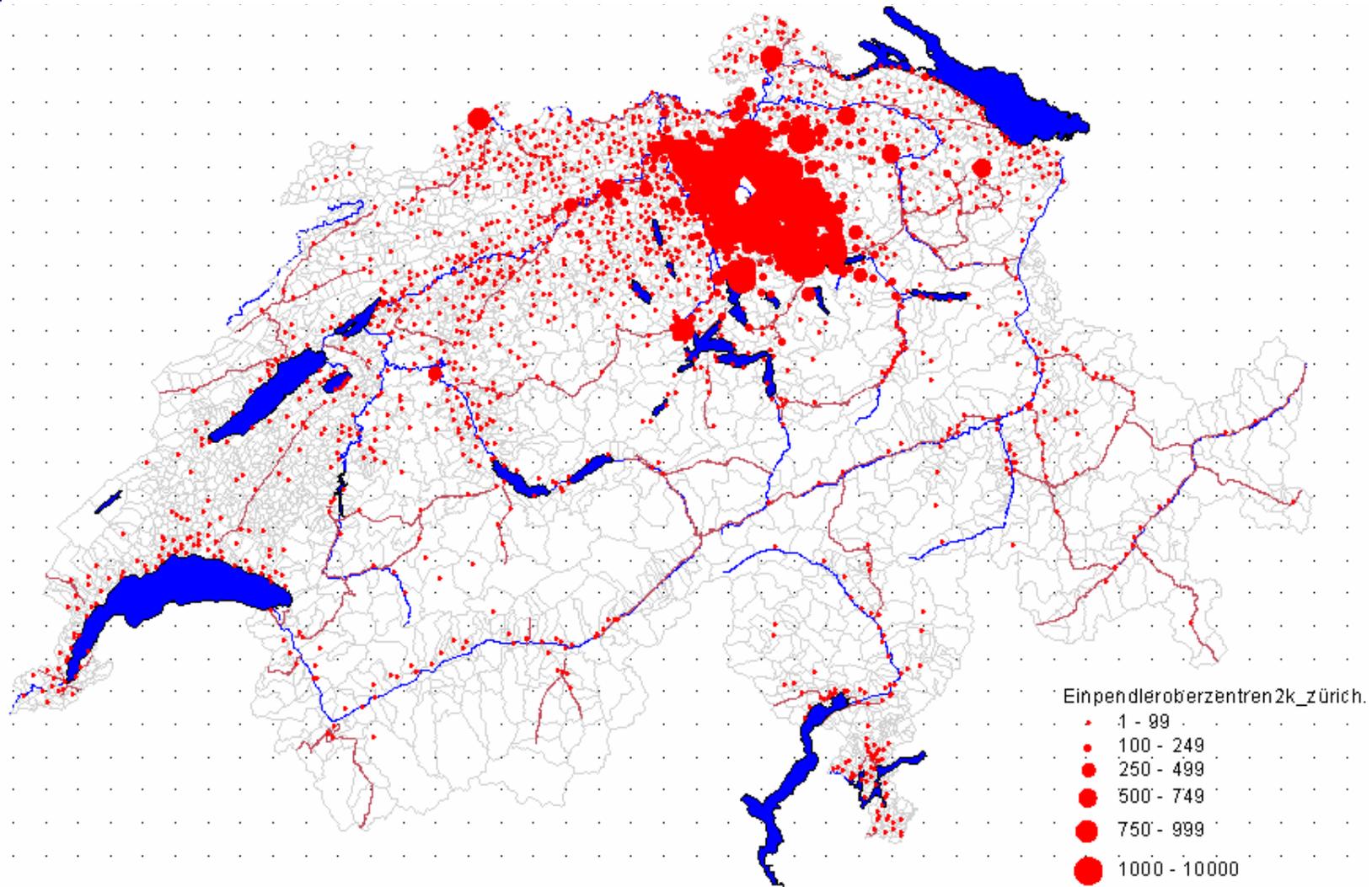
Beispiel: Besuchte Ziele über 6 Wochen



Frau, 24
Vollzeit,
Alleinstehend
216 Wege / 6
Wochen

Beispiel: Einpendler nach Zürich (2000)

Axhausen, Botte und Schönfelder, 2004



Ansätze

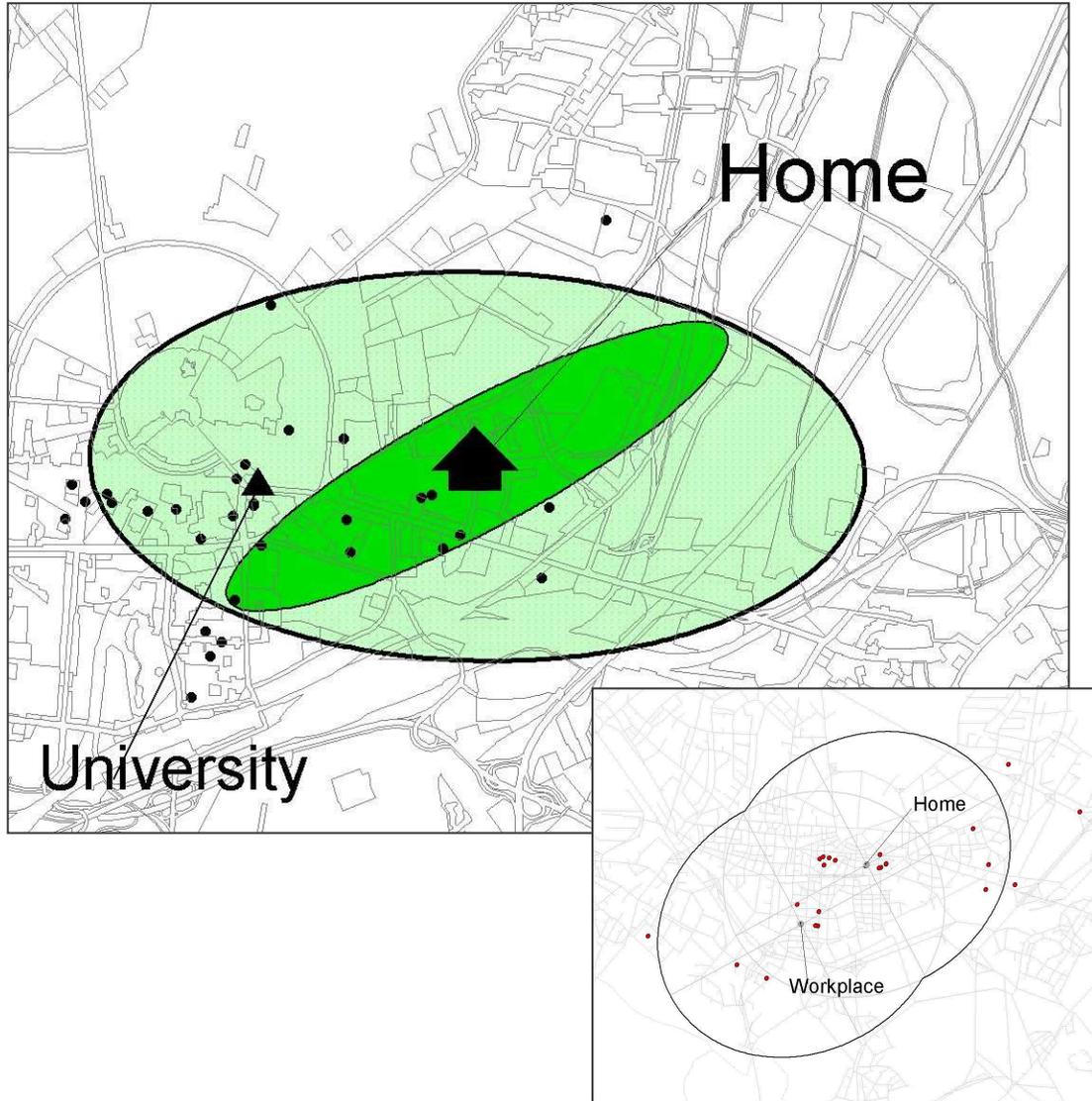
Parametrisch:

- 95% Konfidenzellipse

Nicht-(Halb)-parametrisch:

- Räumliche Glättung (kernel – density estimates)
- Netz der kürzesten Wege
- Netz der beobachteten Wege

Ansatz 1: 95% Konfidenzellipse

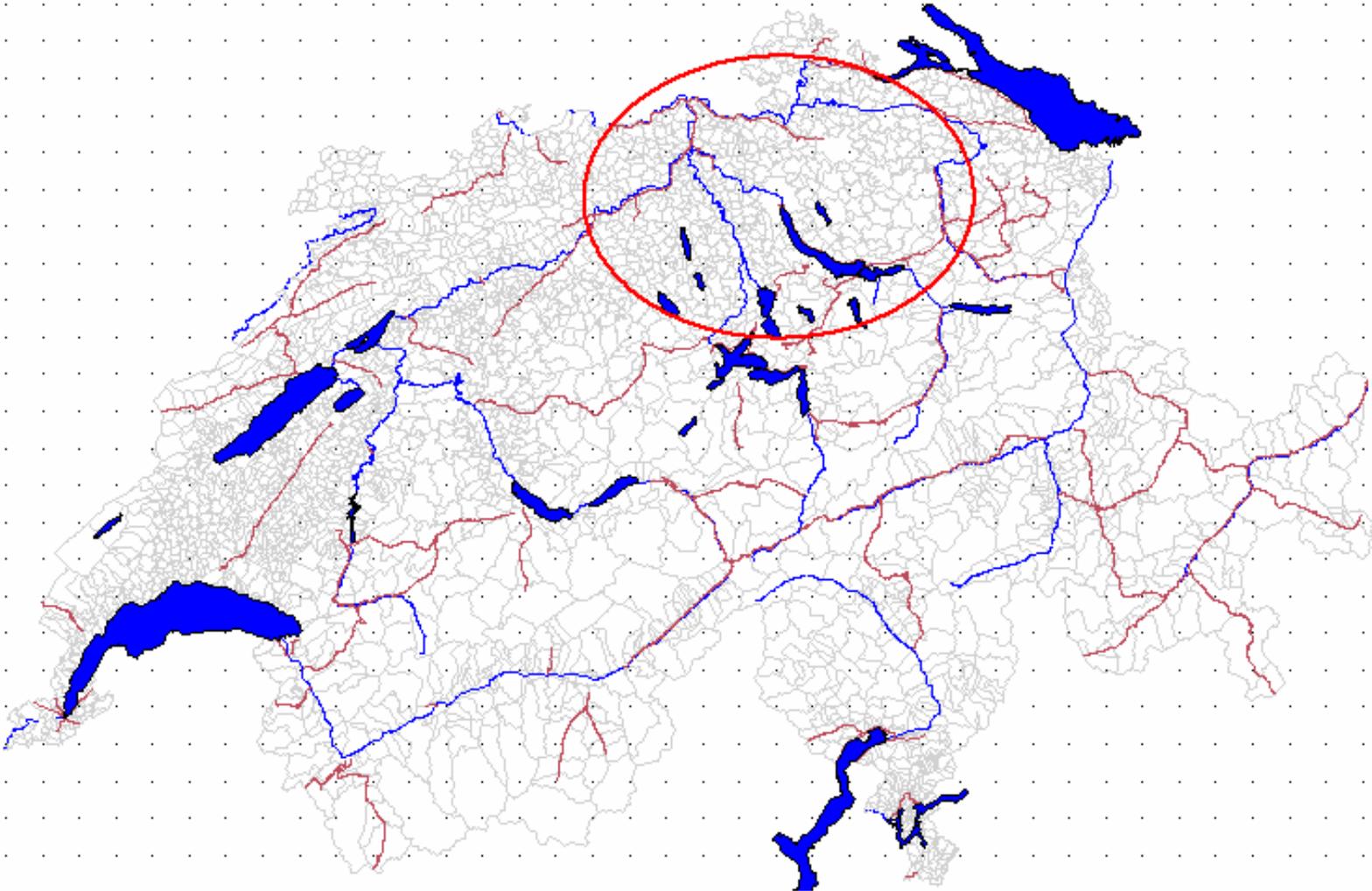


Kleinste Fläche, die
 $x\%$ der
Beobachtungen
enthält

Mass: Fläche

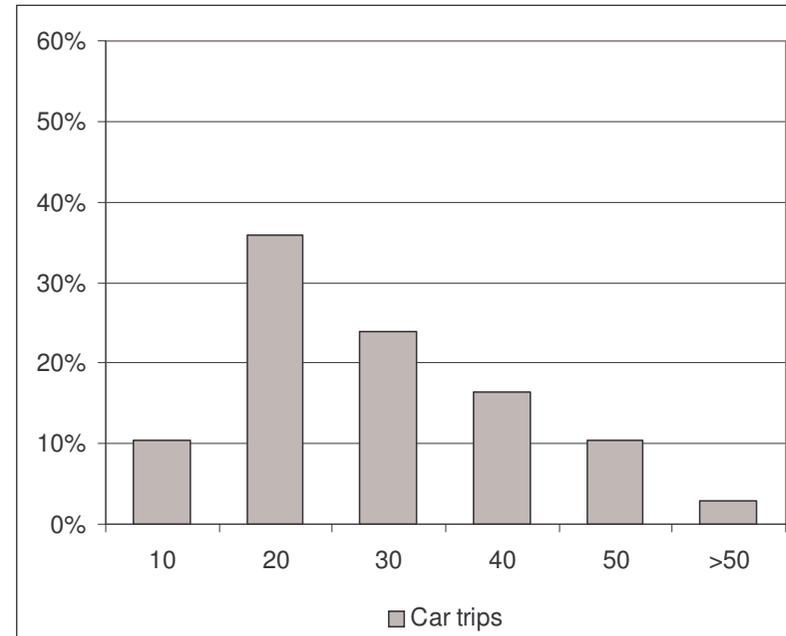
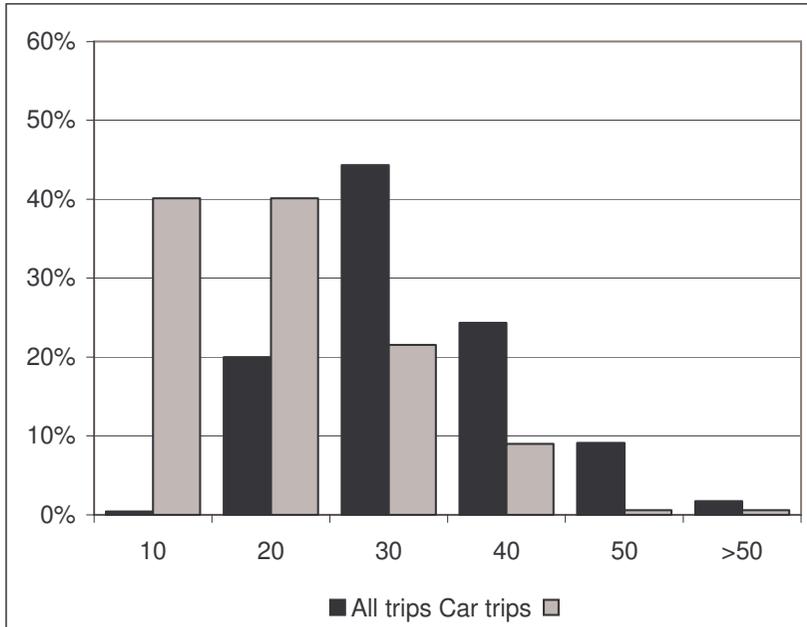
Fokus: Streuung der
Punkte

Beispiel: Zürcher Einpendler (2000)



Axhausen, Botte und Schönfelder, 2004

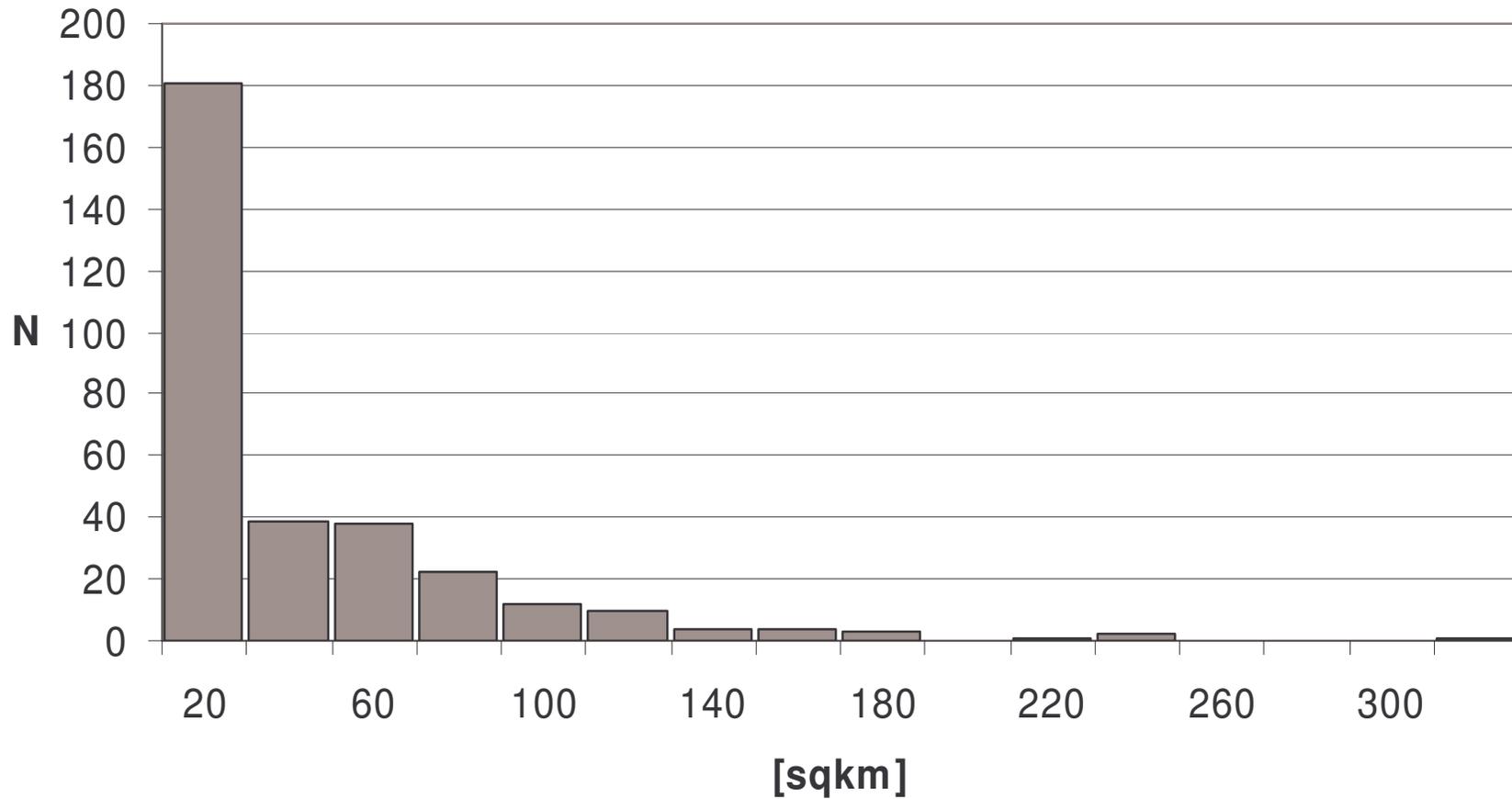
Anzahl Wege je 6 Wochen



Mobidrive;
 Alle Wege aller Befragten
 PW Wege der "Autofahrer"

Borlänge;
 PW Wege der "Autofahrer"

Mobidrive: 95% Konfidenz-Intervalle



* Nur Wege im engeren Untersuchungsraum

Varianz der Aktivitätenräume über die Zeit

Korrelationskoeffizienten		Letzte Periode		
		Wege	Orte	95% KI
Diese Periode				
Wege	Borlänge	0.71		
	Copenhagen	0.66		
Orte	Borlänge		0.62	
	Copenhagen.		0.62	
95% KI	Borlänge			0.62
	Copenhagen			0.52
N Perioden	Borlänge	849	849	849
	Copenhagen	252	252	252

Anzahl Orte

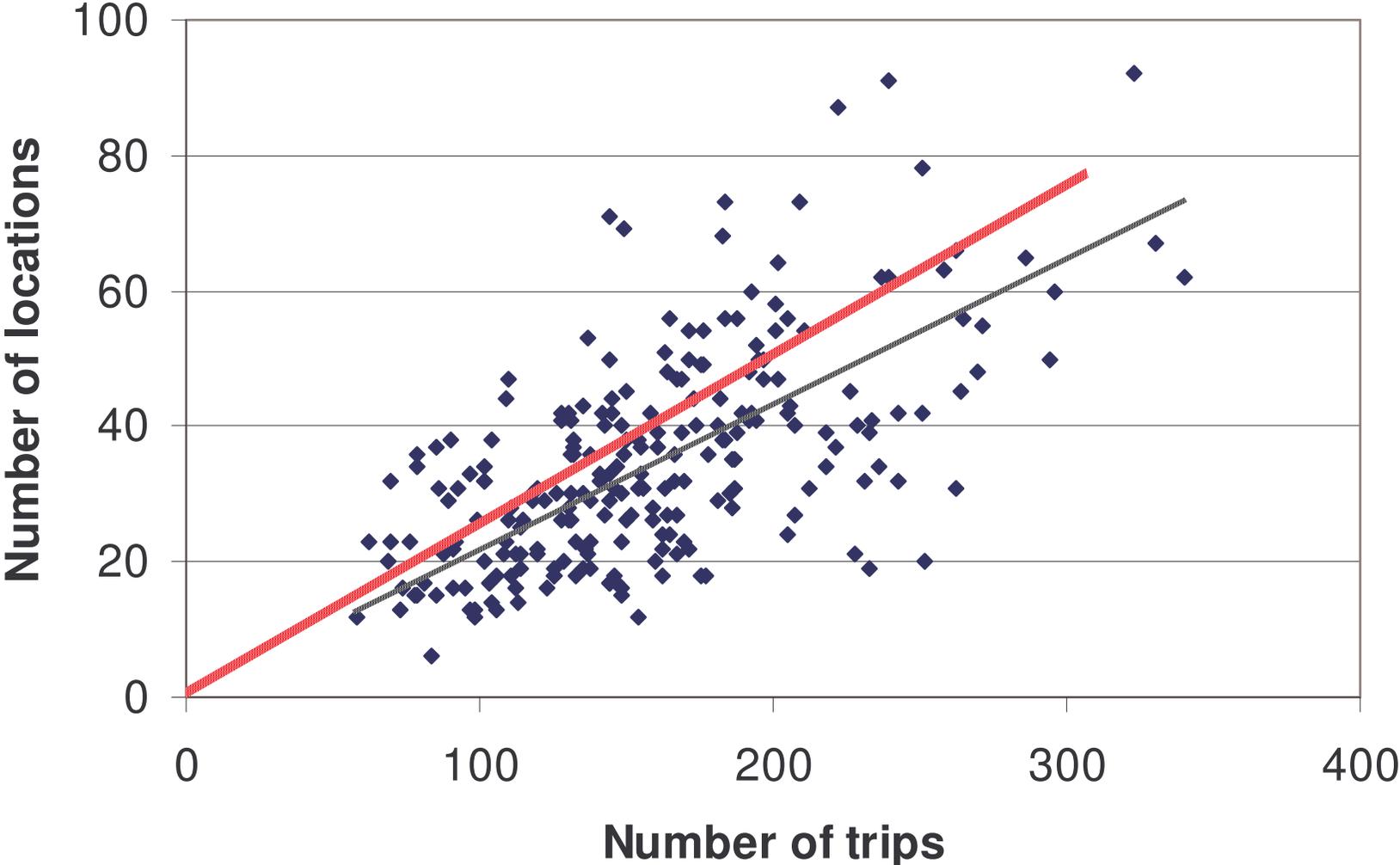
“Ort” ist definiert als die Kombination einer

- Anschrift (Strassenadresse, PLZ, Gemeindenummer etc.)
- Aktivitätszweck

Systematisches Problem bei den GPS – Daten:

- Wie werden die verwendeten Parkstände zu einem Ort zusammengefasst ?

Anzahl Orte als Funktion der Anzahl Wege (Thurgau 2003)



Schönfelder und Axhausen, 2004

Anzahl Orte als Funktion der Anzahl Wege

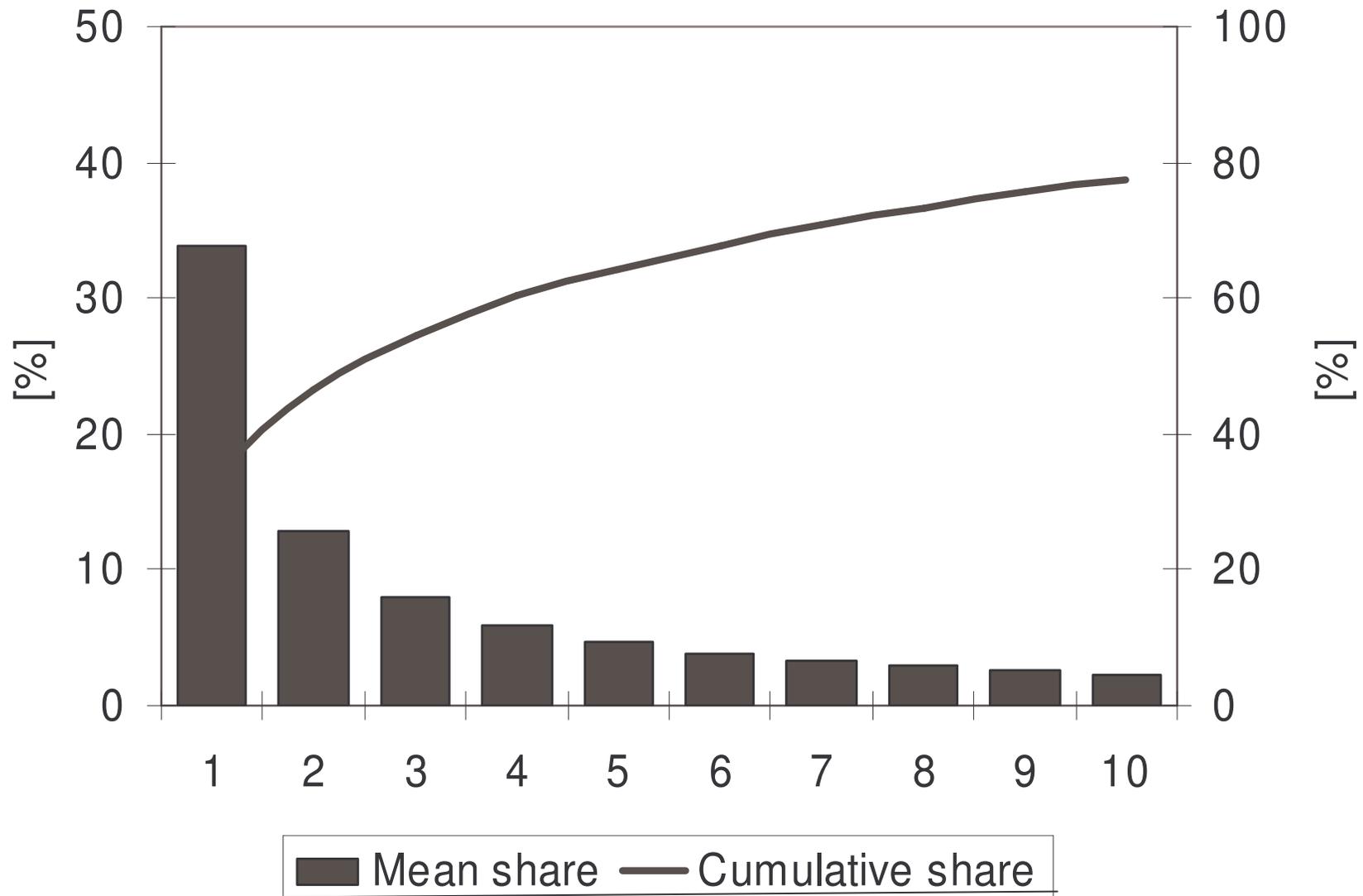
	Steigung		R ²
<i>Mobidrive</i>	Alle	0.18	0.47
	PW Fahrer	0.22	0,71
Thurgau	Alle	0.22	0.37
	PW-Fahrer	0.25	0.73
Uppsala	Alle	0.22	0.40
	PW Fahrer	0.25	0.75
Copenhagen	PW Fahrer	0.28	0.51
Borlänge	PW Fahrer	0.13	0.39

Struktur der Aktivitätenräume

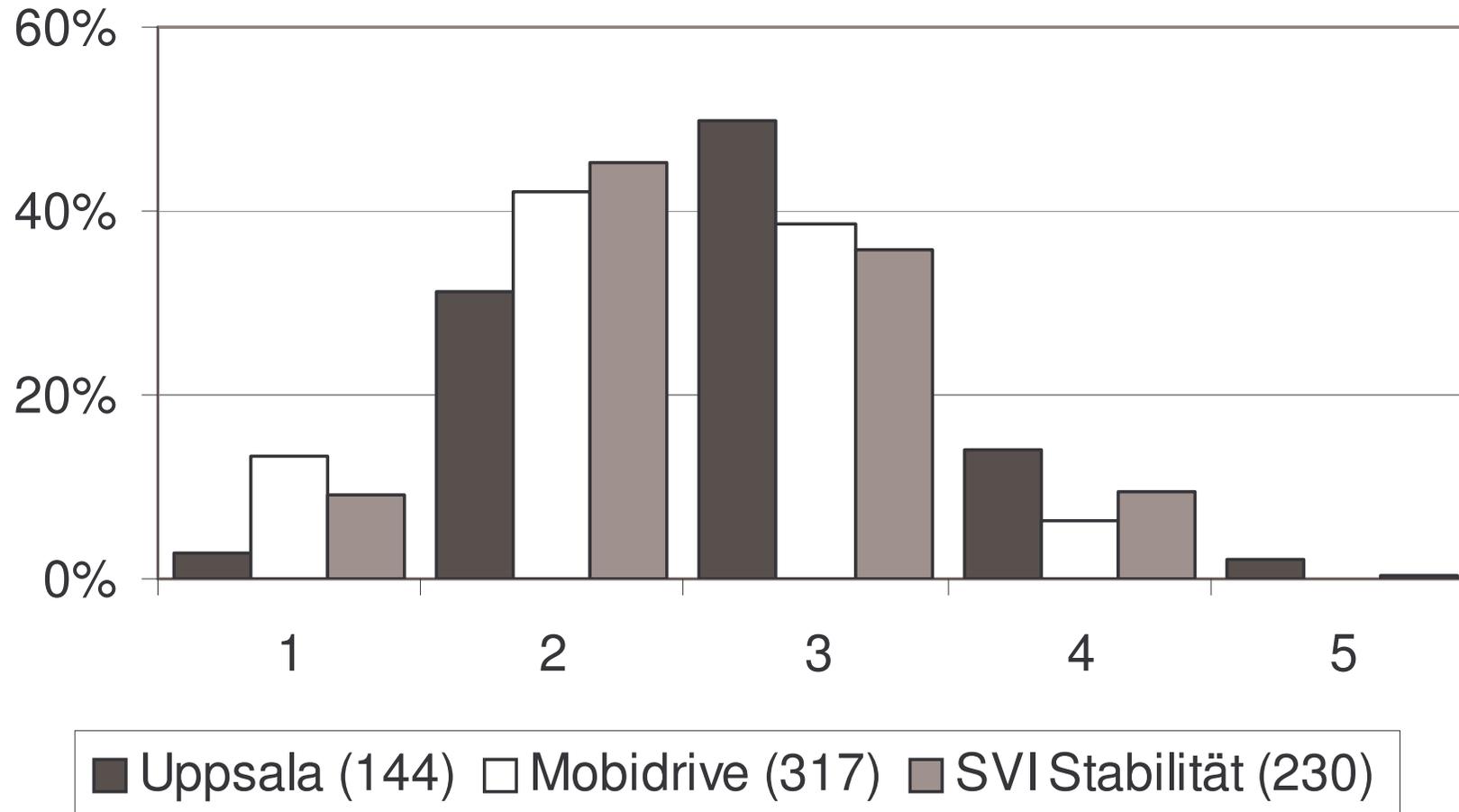
Kriterien:

- Anteil der am meisten besuchten Orte
- Cluster

Anteil der wichtigsten Ziele an allen Wegen (Mobidrive)

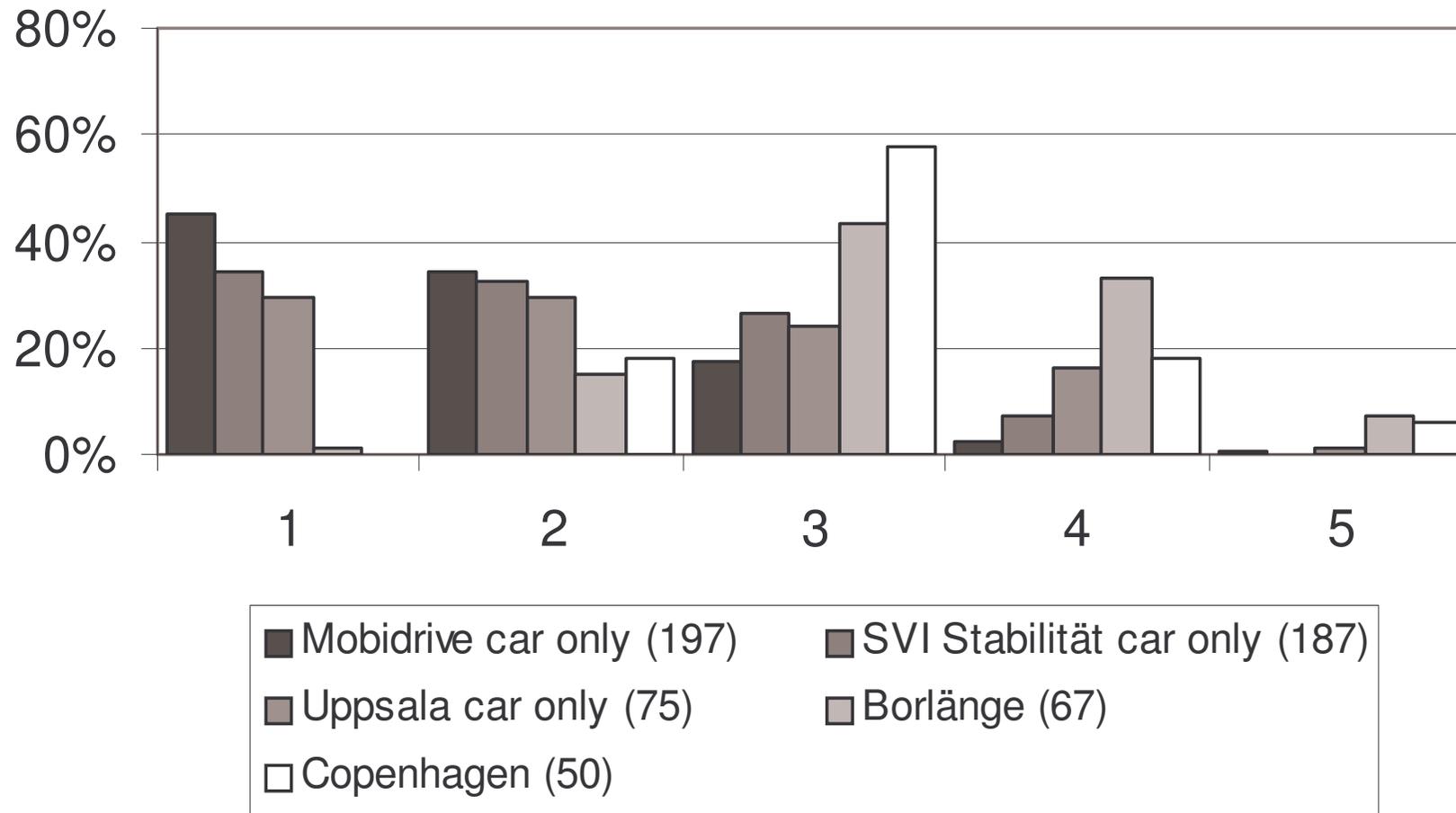


Verteilung der Cluster – Anzahl (Alle Wege)



Cluster: 1km Radius; 3 Orte und 10% aller Wege

Verteilung der Cluster – Anzahl (PW - Fahrer)



Cluster: 1km Radius; 3 Orte und 10% aller PW-Wege

Zentrum der Cluster

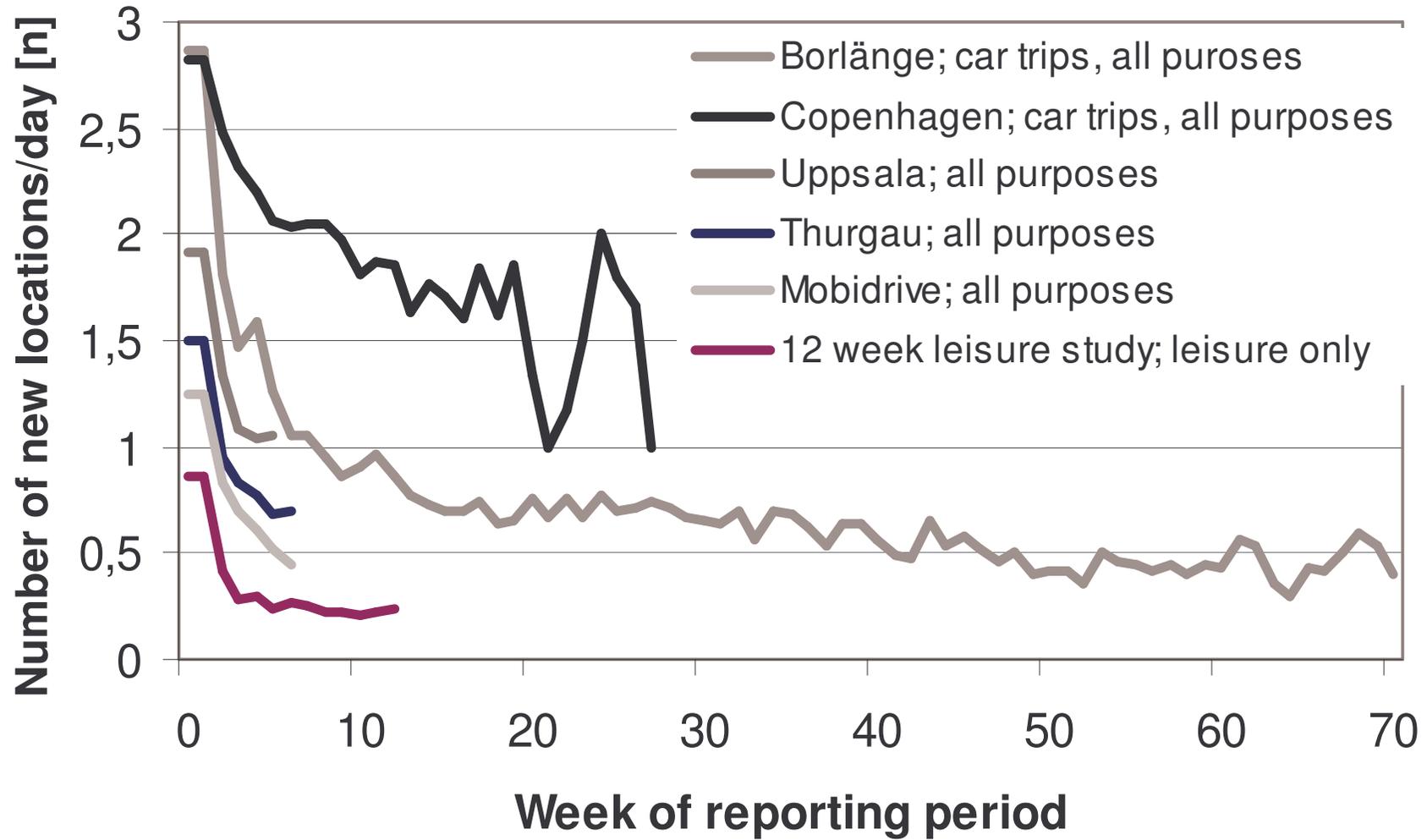
Zweck	Mobi Alle	drive Vollzeit	Thurgau Alle	Vollzeit	Uppsala Alle	Vollzeit
Zu Hause	55	57	43	42	44	44
Freizeit	12	11	14	10	12	12
Arbeit	11	24	15	22	18	25
Schule	8	1	8	11	0	1
Einkauf	6	4	9	5	19	12
Dienst- leistungen	5	0	3	1	2	1
Langfristiger Bedarf	1	1	0	1	1	0
Holen/Bringen	1	1	4	4	2	3
Dienstlich	1	0	4	4	0	0
Andere	0	1	0	0	2	2

Innovation bei der Zielwahl

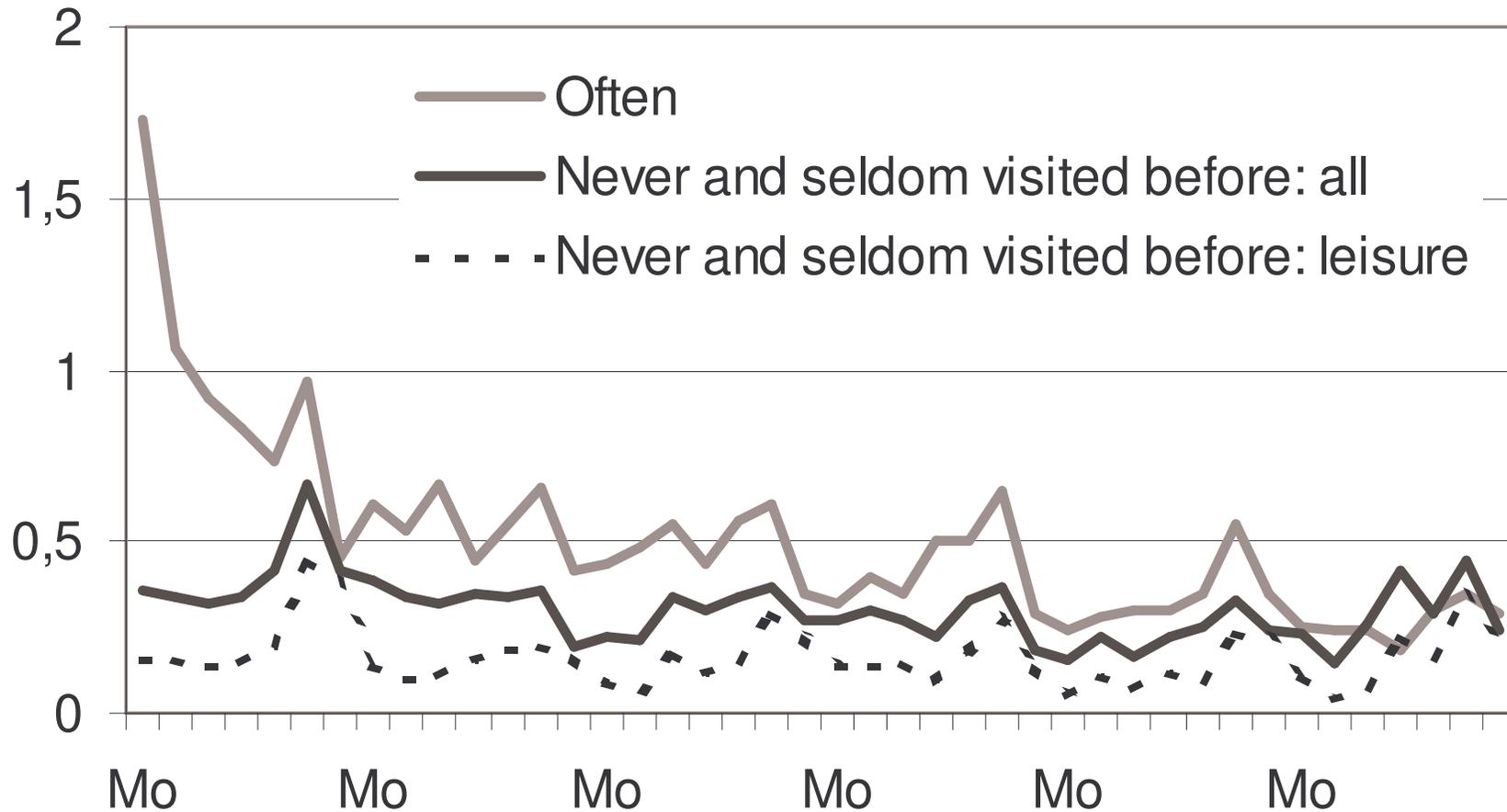
Zwei Arten der Beobachtung:

- “Neue” Orte während des Beobachtungszeitraums
- Erstmals besuchte Orte

Erstmals beobachtete Orte



Erstmals besuchte Orte (Thurgau 2003)



Erstmals oder nie vorher besucht weniger als 4 Besuche
Mehrals: 4 bis 10 Besuche

Zusammenfassung

- Aktivitätenräume sind messbar
- Das Verhältnis der Anzahl Wege zu Orten scheint konstant zu sein
- Sie haben eine Struktur mit wenigen Cluster
- Der Satz der bekannten Orte erweitert sich ständig
- Die Innovationsrate ist konstant
- Die Grösse der Aktivitätenräume ist zeitlich relativ wenig stabil

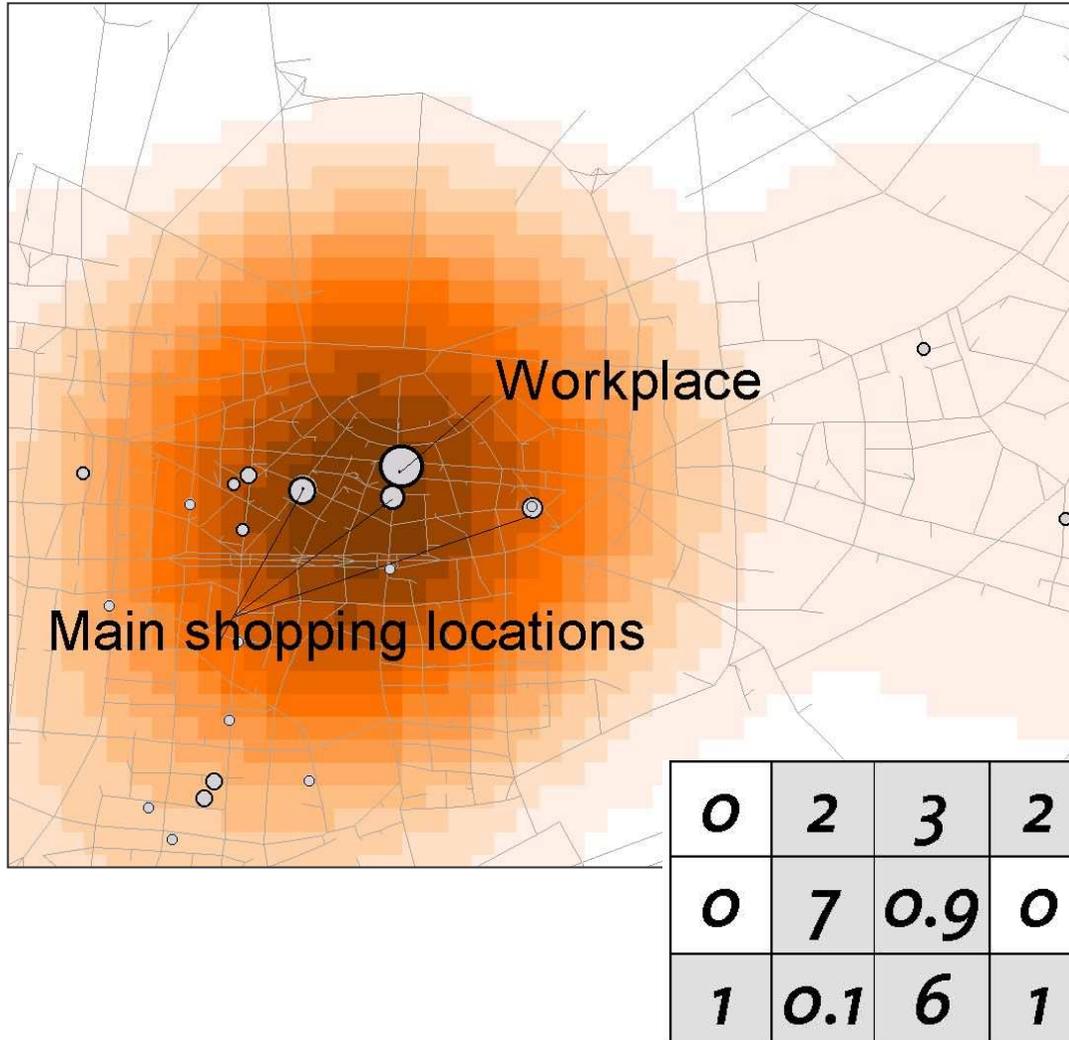
Zusammenfassung

Ein konstantes Zeitbudget erscheint unwahrscheinlich:

- Da die Abwägung zu viele Dimensionen hat
- Hysterese – Prozesse zu erwarten sind

Anhang: Messung des Aktivitätenraums (Teil 2)

Approach 2: Kernel densities

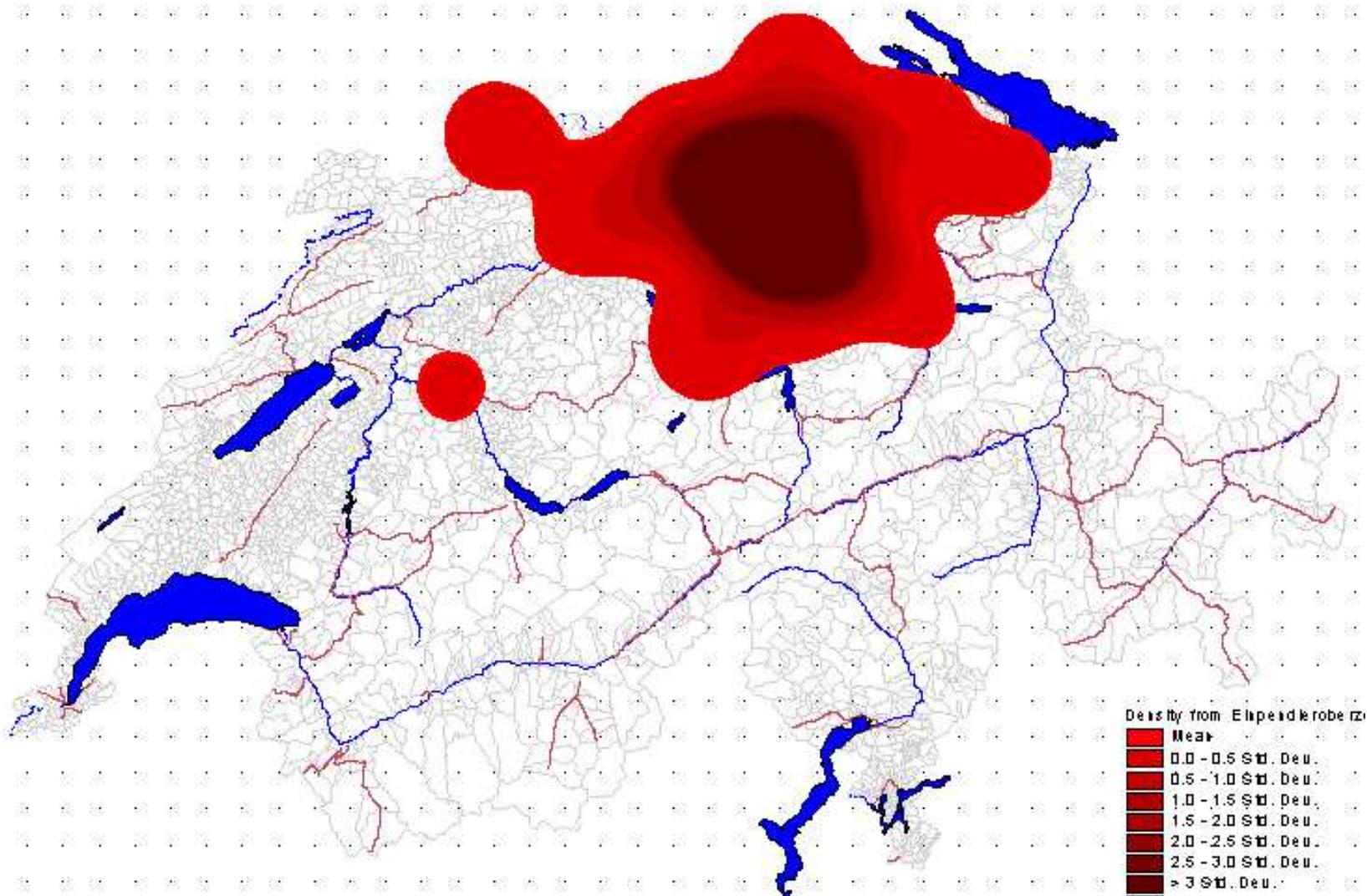


Density surface
created by
distribution of
locations weighted
by frequency of
visit

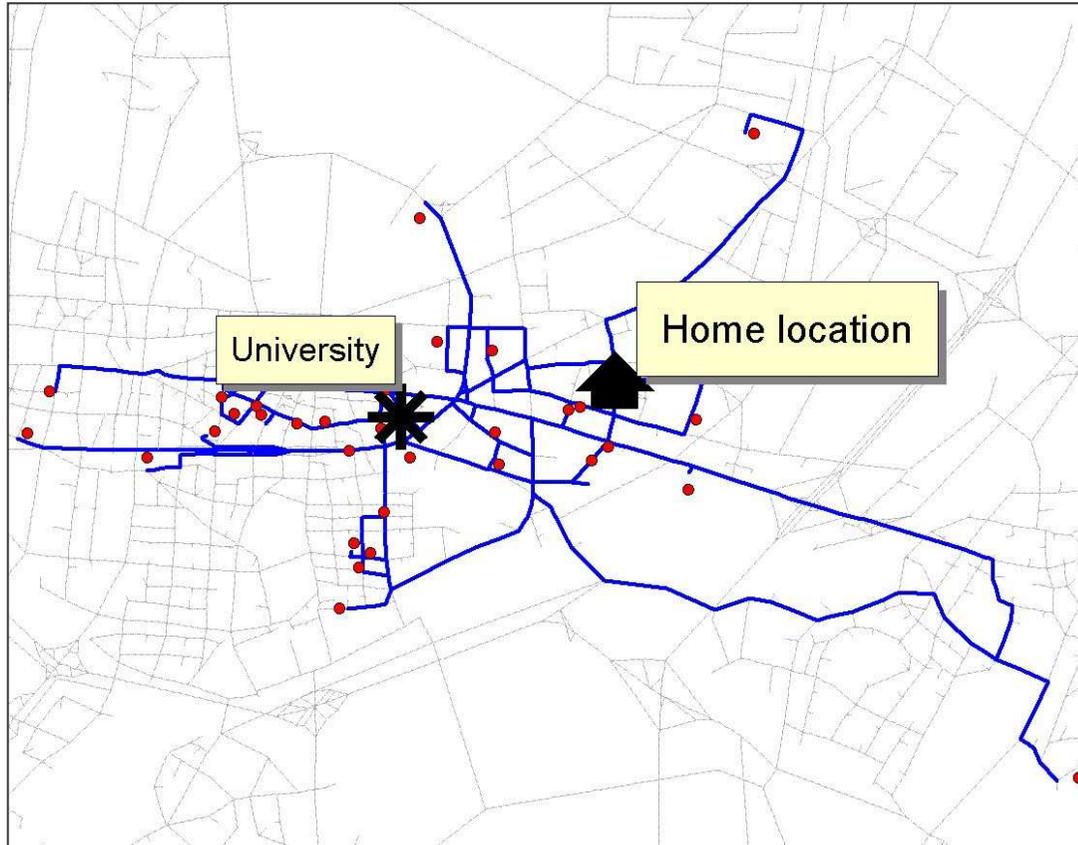
Measure: Area with
positive density
value

Focus: Clustering

Example: Zürich's commuter shed 2000



Approach 3: Shortest path network



Smallest geometry based on all O-D-relations observed (e.g. shortest paths)

Measure: Length of geometry / area spanned / buffered area

Focus: Spread of locations

Obvious refinements

All:

- Segmentation by type of interaction; time period
- Appropriate weighting schemes (ln ?)

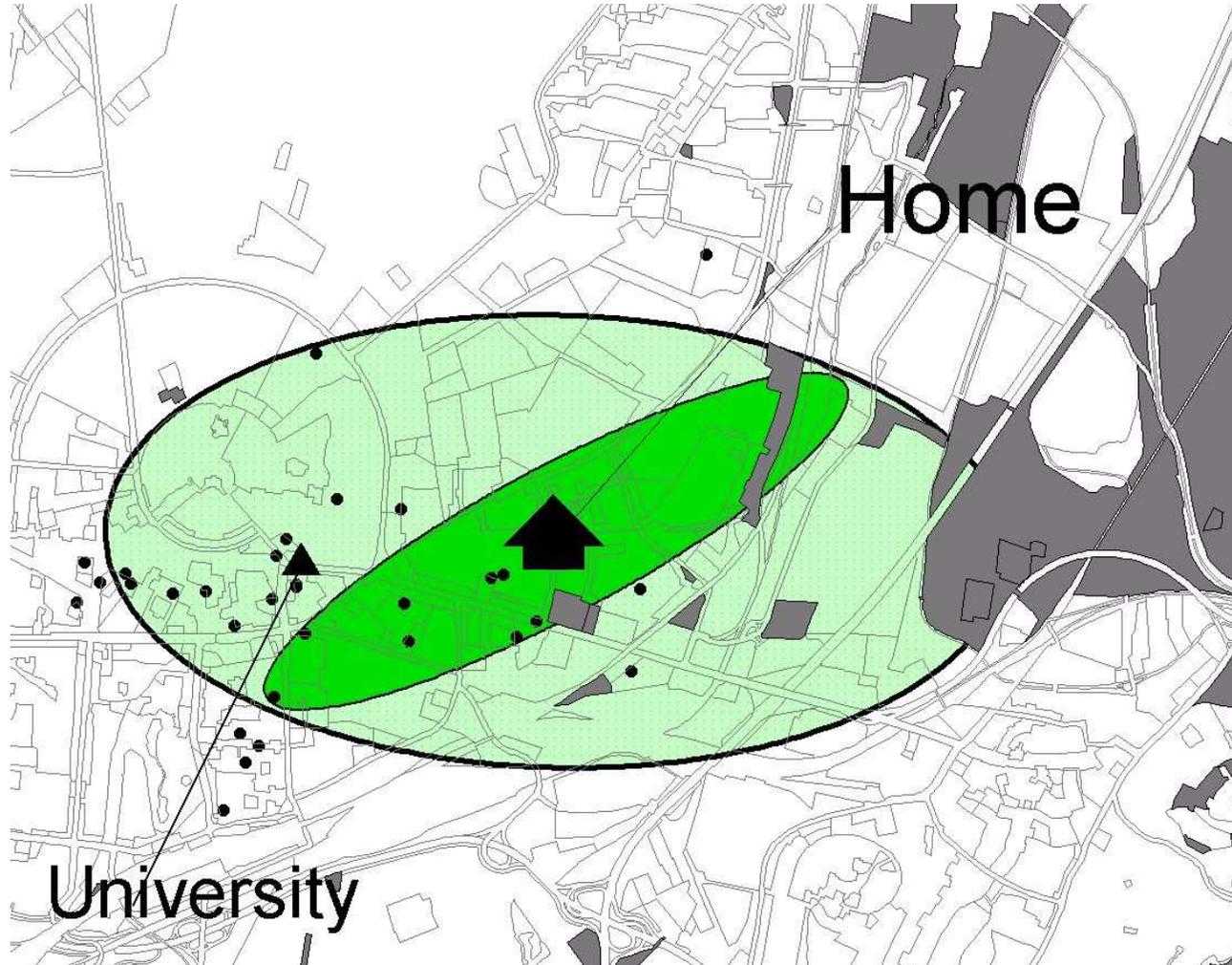
Confidence ellipse, Kernel densities:

- Removal of a-priori excluded spaces

Shortest path networks:

- Use mode-specific networks
- Use stochastic assignment

Refinement: Exclusion of excluded areas



Additional information

Confidence ellipse:

- Angle of the main axis relative to reference point
- Mean vector between point of interaction and base

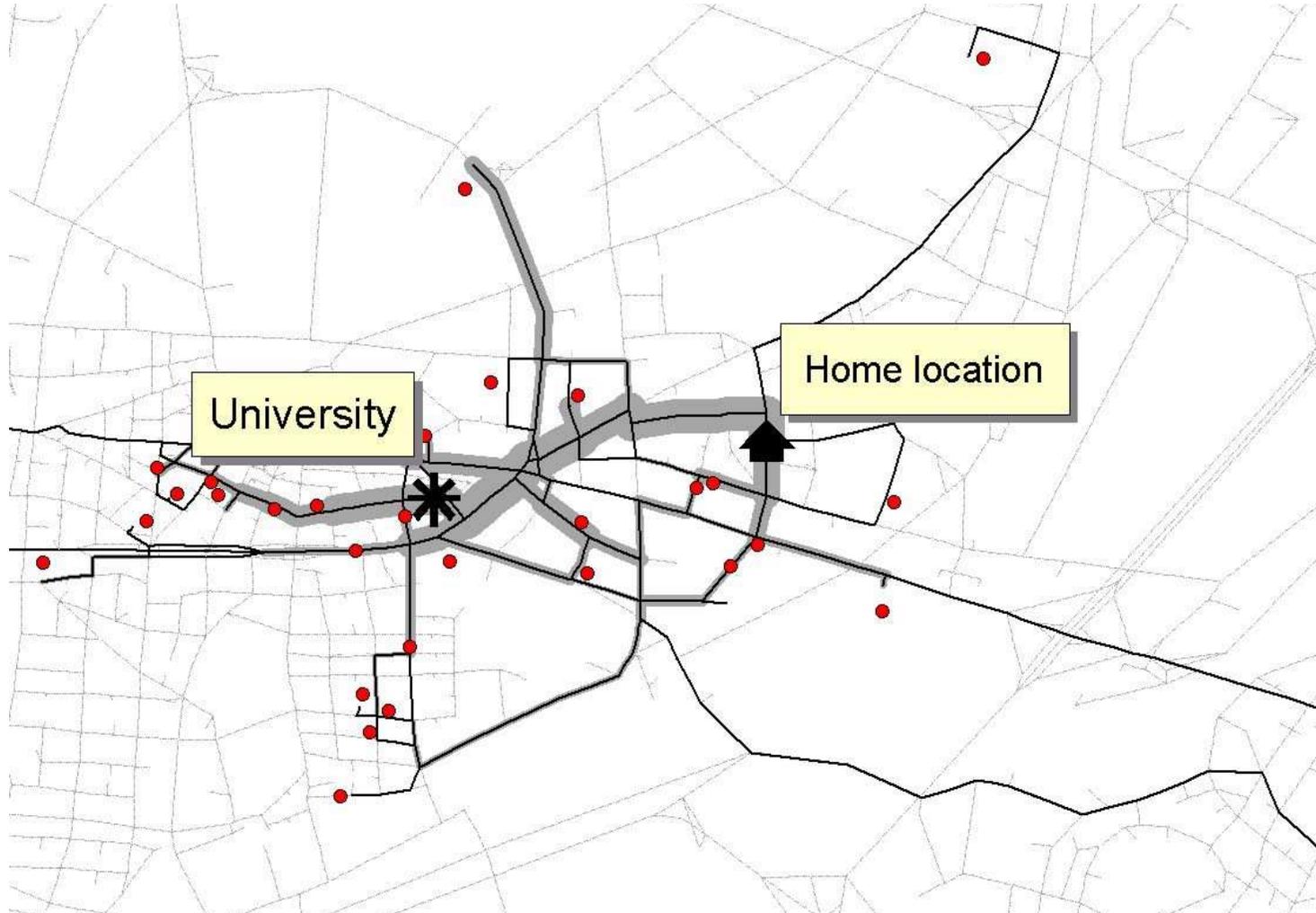
Kernel densities:

- Number of contiguous areas (clusters)

Shortest path networks:

- All descriptive statistics for network graphs
- Flow estimates

Additional information: Flow estimates



Literatur

Literatur und Referenzen

- Axhausen, K.W. (2003) Social networks and travel: Some hypotheses, *Arbeitsberichte Verkehr- und Raumplanung*, **197**, Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme (IVT), ETH Zürich, Zürich.
- Axhausen, K.W. und P. Fröhlich (2004) Public investment and accessibility change, in P. Marti und A. Müller (Hrsg.) Festschrift Schalcher, vdf, Zürich.
- Botte, M. (2003) Strukturen des Pendelns in der Schweiz, Diplomarbeit, Fakultät für Bauingenieurwesen, TU Dresden, August 2003.
- Putnam, R.D. (1999) *Bowling Alone: The collapse and revival of American community*, Schuster and Schuster, New York.
- Schönfelder, S. and K.W. Axhausen (2004) Structure and innovation of human activity spaces, *Arbeitsberichte Verkehrs- und Raumplanung*, **258**, IVT, ETH Zürich, Zürich.
- Schönfelder, S. and K.W. Axhausen (2003) On the variability of human activity spaces, in M. Koll-Schretzenmayr, M. Keiner und G. Nussbaumer (eds.) *The Real and Virtual Worlds of Spatial Planning*, 237-262, Springer, Heidelberg.
- Tschopp, M., R. Sieber, P. Keller und K.W. Axhausen (2003) Demographie und Raum in der Schweiz, *DISP*, **153**, 25-32.