

## Bevorzugter Zitierstil

---

Axhausen, K.W. (2004) Wie viel Stadt braucht Herr Müller ?  
Stabilität, Dynamik und Innovation im Verkehrsverhalten,  
„Verkehr Aktuell“, Deutsches Museum, München, Februar 2005.

# Wie viel Stadt braucht Herr Müller ? Stabilität, Dynamik und Innovation im Verkehrsverhalten

KW Axhausen

IVT  
ETH  
Zürich

Februar 2005

 Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme  
Institute for Transport Planning and Systems

**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

# Themen

---

- Der grosse Rahmen
  - Geographien der Märkte
  - Geographien des Privaten
- Der private Alltag
- Ausblick

# Die Märkte: "Strassen" - Schweiz (1950)



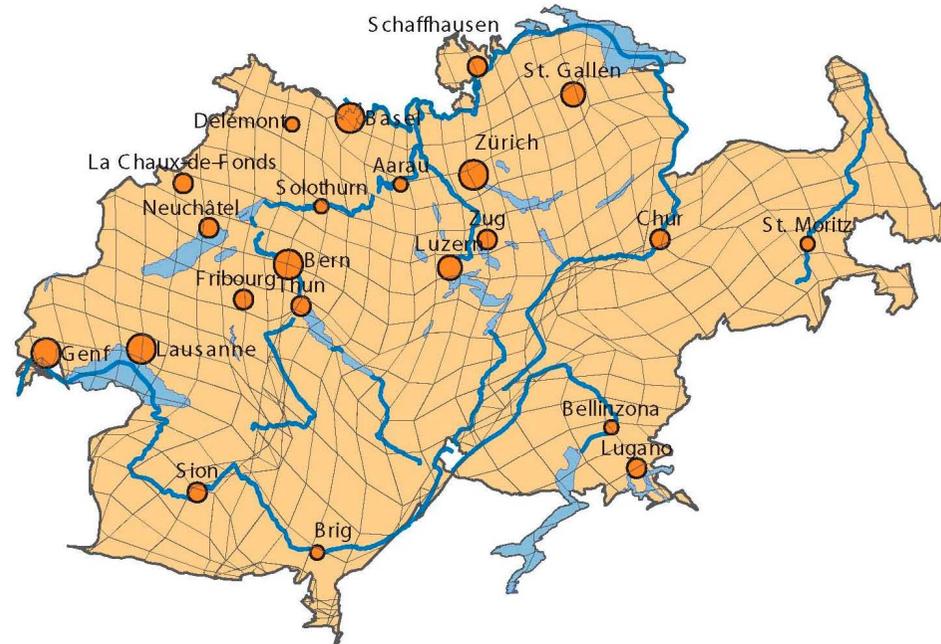
© IVT, ETH Zürich

1 Stunde

10km x 10km Raster

# Die Märkte: "Strassen" - Schweiz (2000)

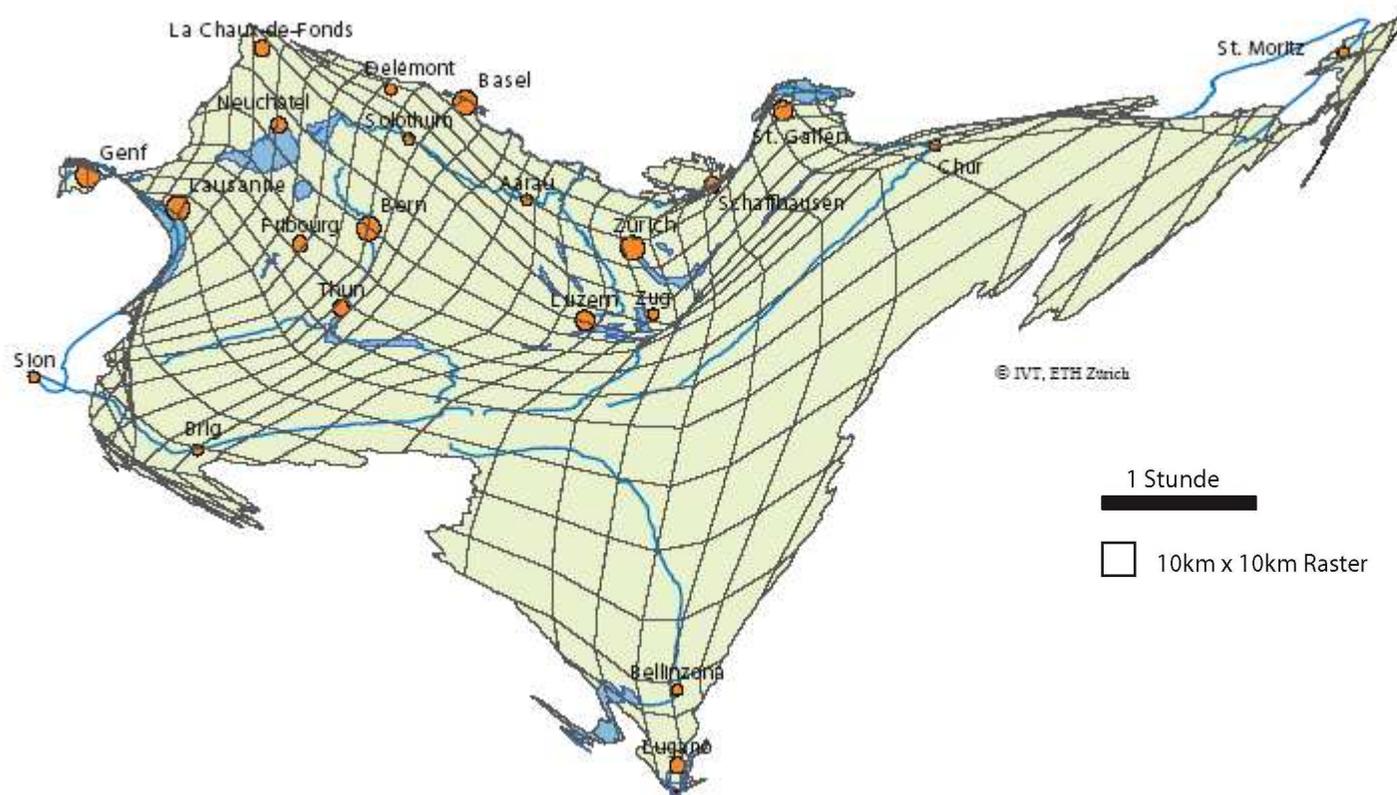
---



1 Stunde

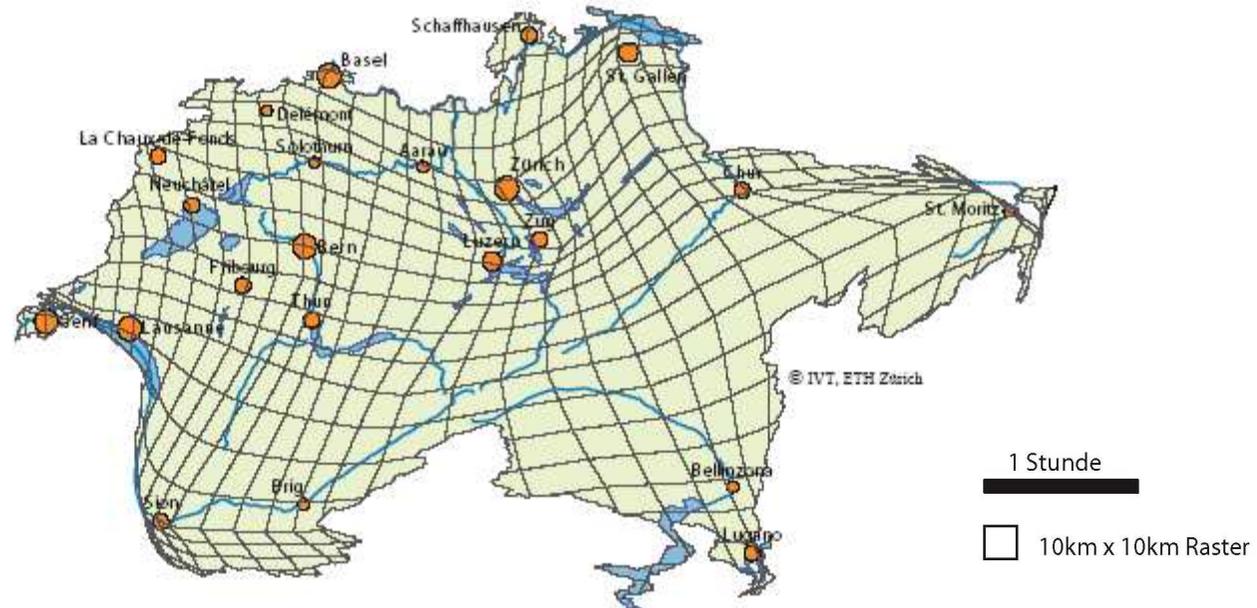
10km x 10km Raster

# Die Märkte: "Schienen" - Schweiz (1950)

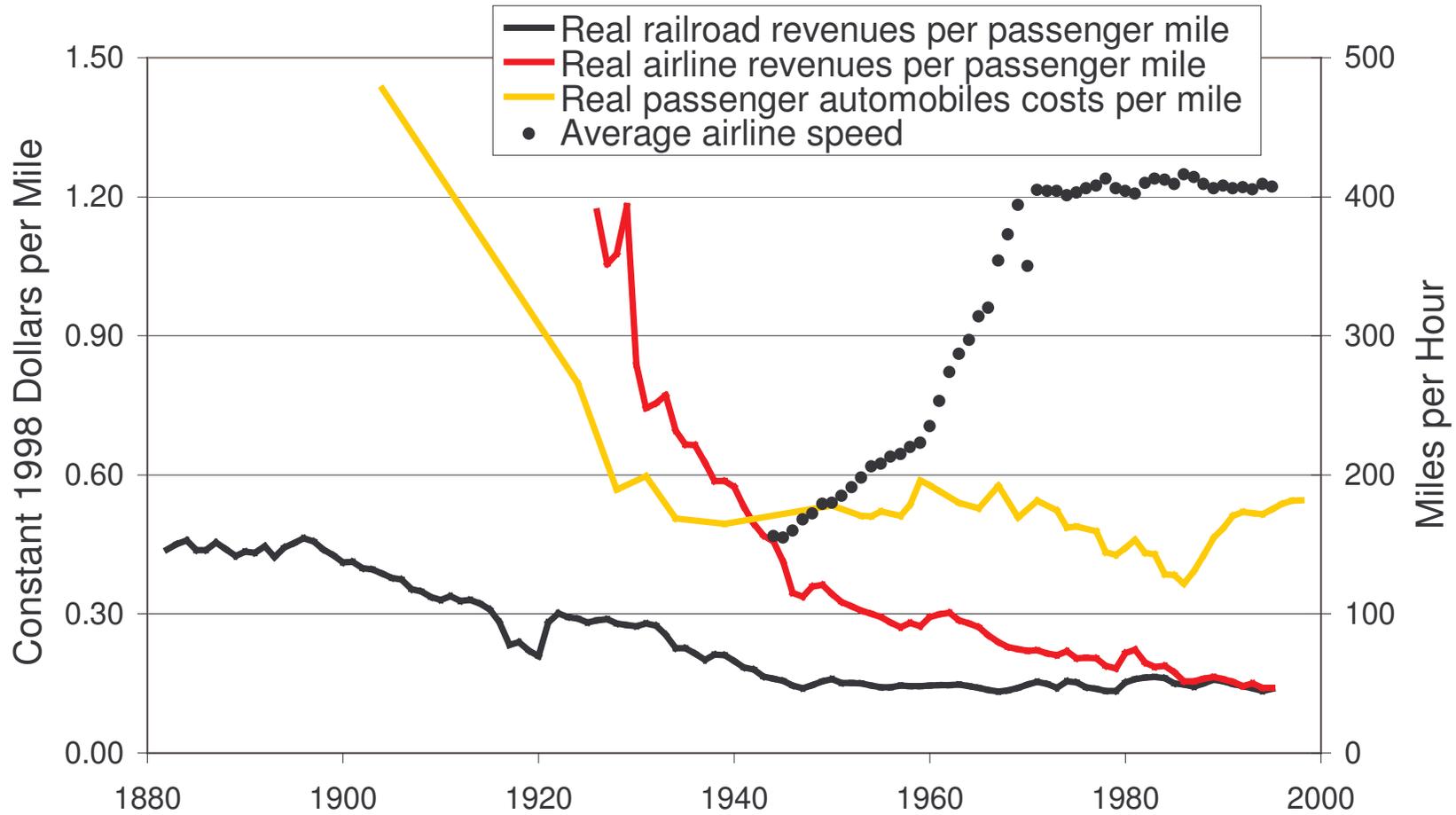


# Die Märkte: "Schienen" - Schweiz (2000)

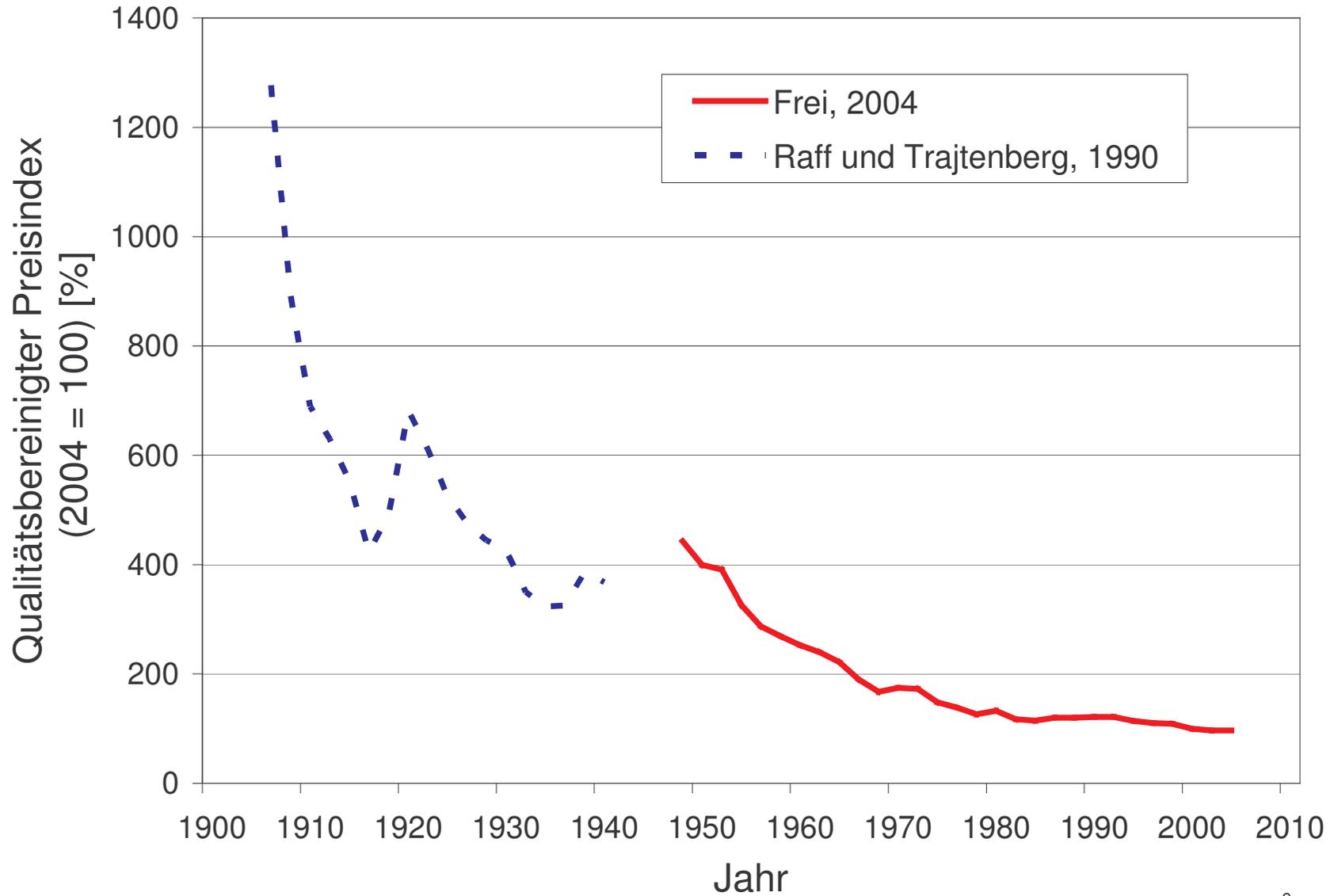
---



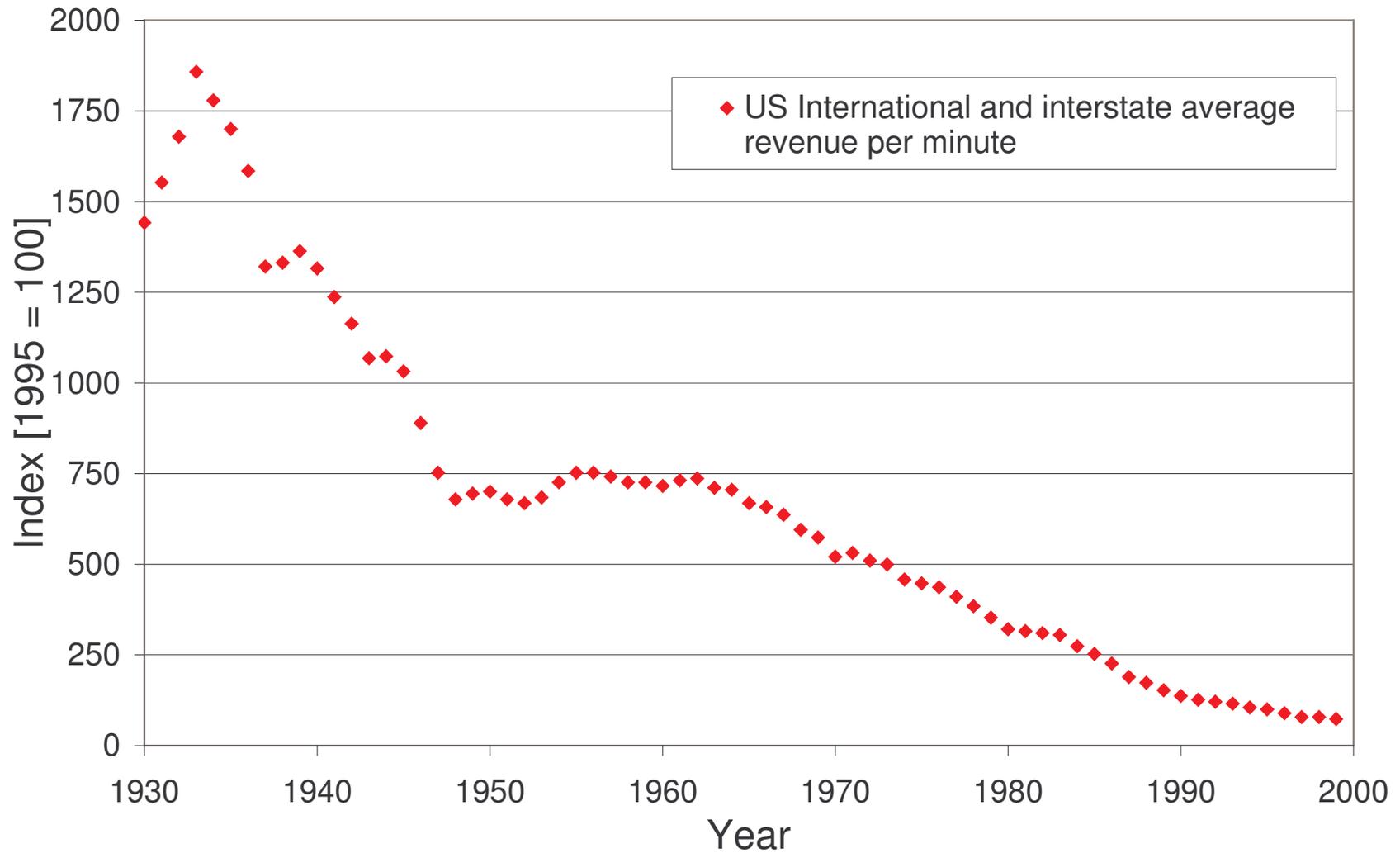
# Die Märkte: Kostenverfall im Verkehr



# Märkte: Preisverfall der Pkws



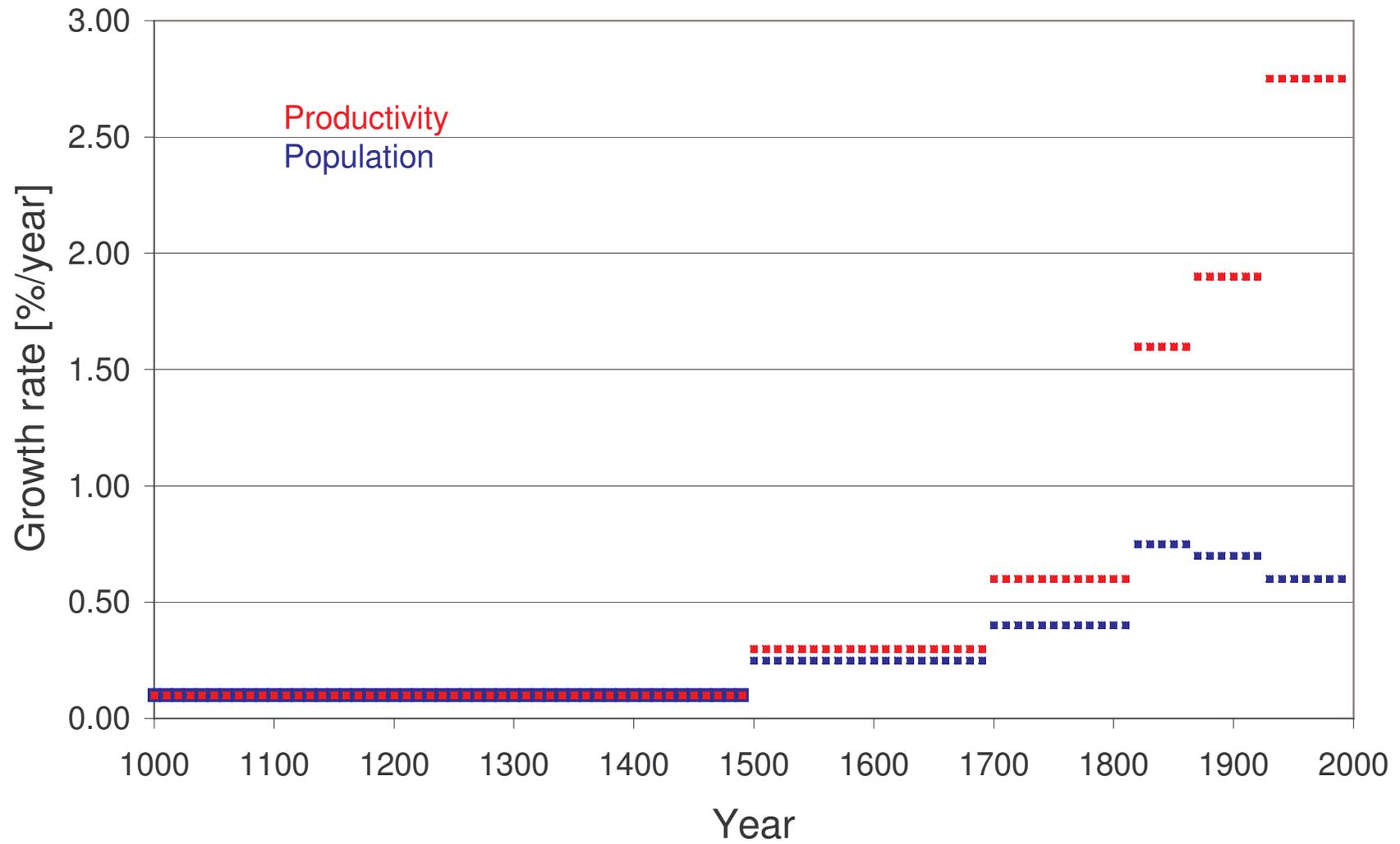
# Die Märkte: Kostenverfall in der Telekommunikation



Nach FCC (2001)

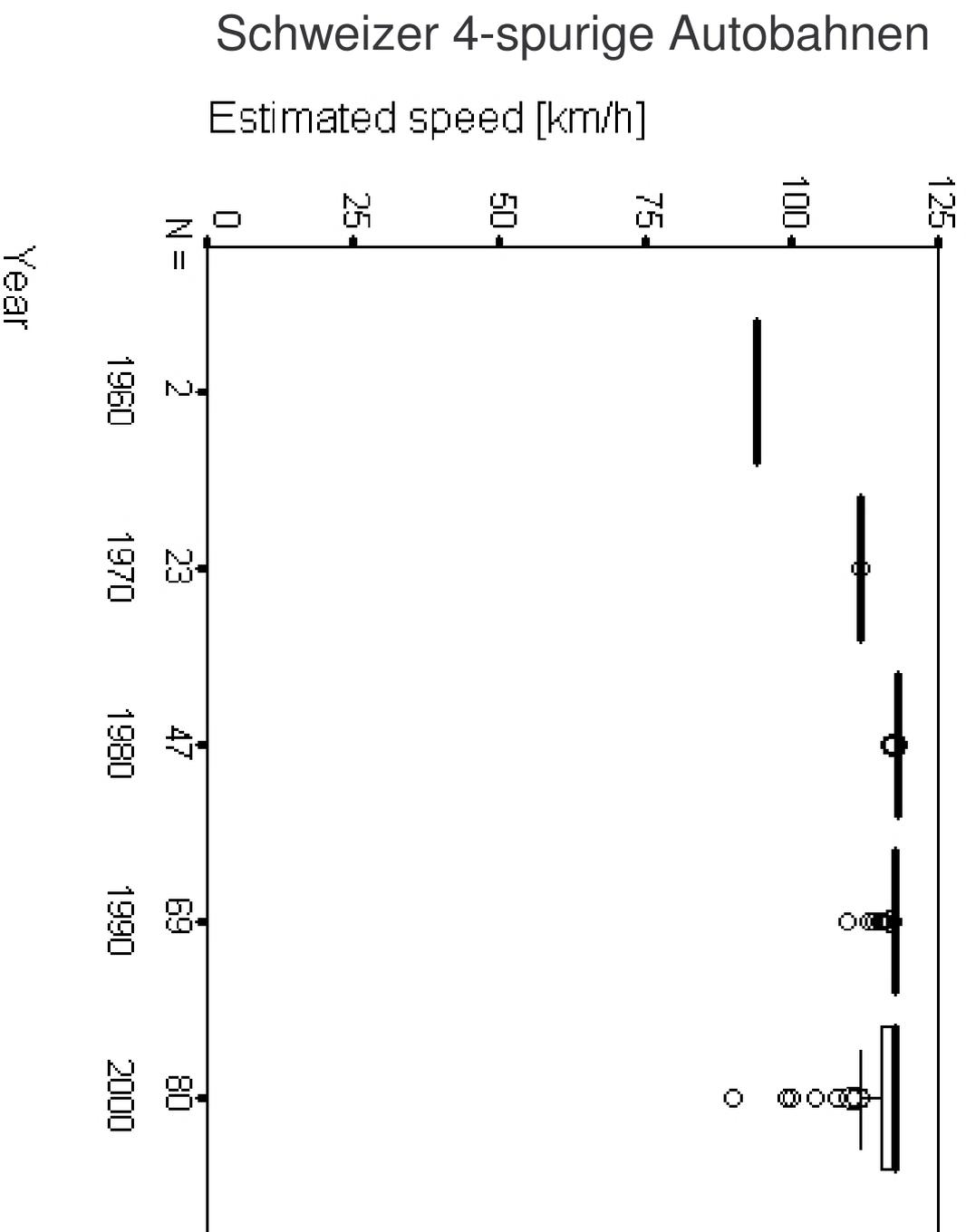


# Evidenz: Produktivitätswachstum in West Europa

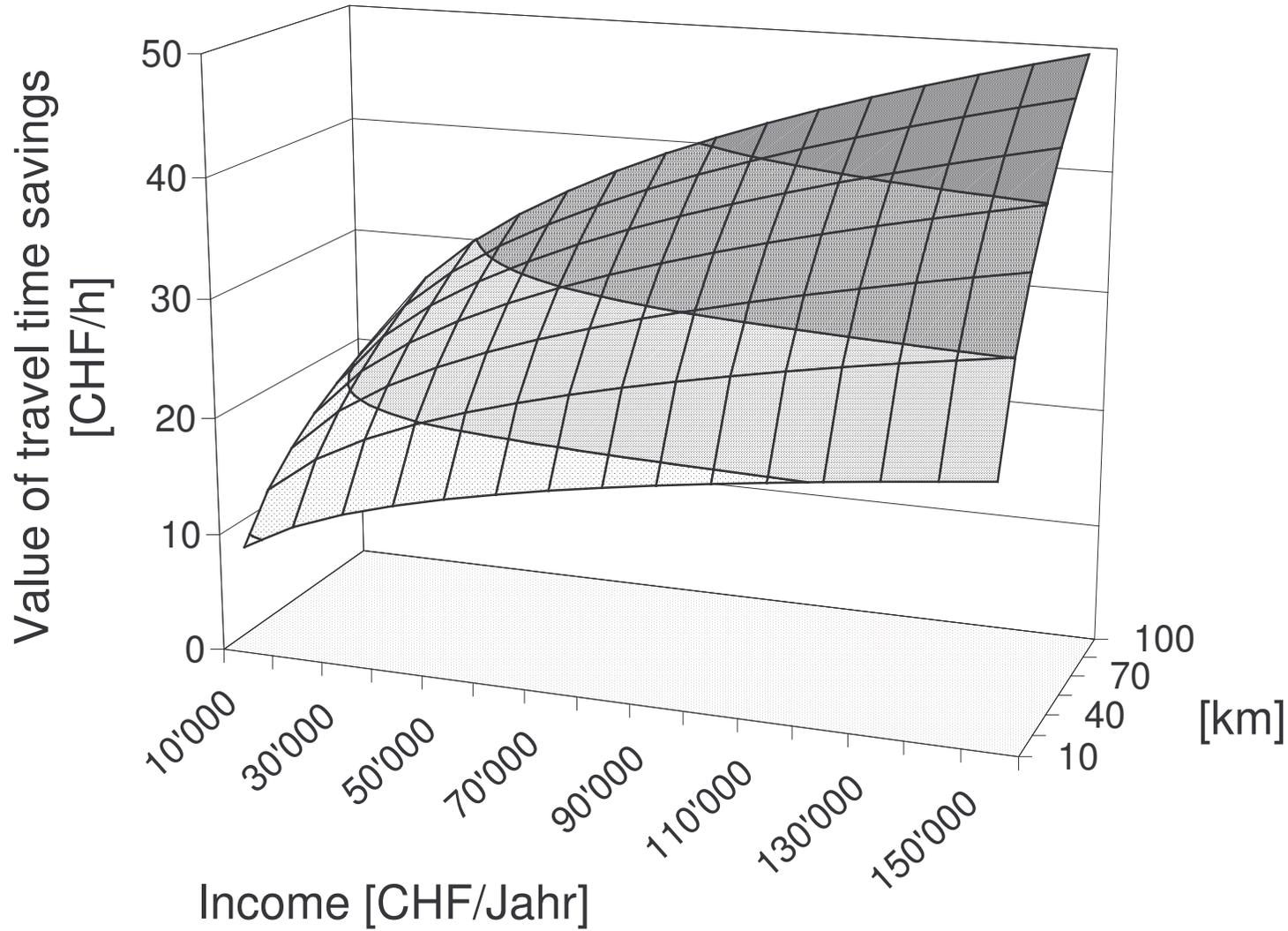


Nach Galor und Weil (2000)

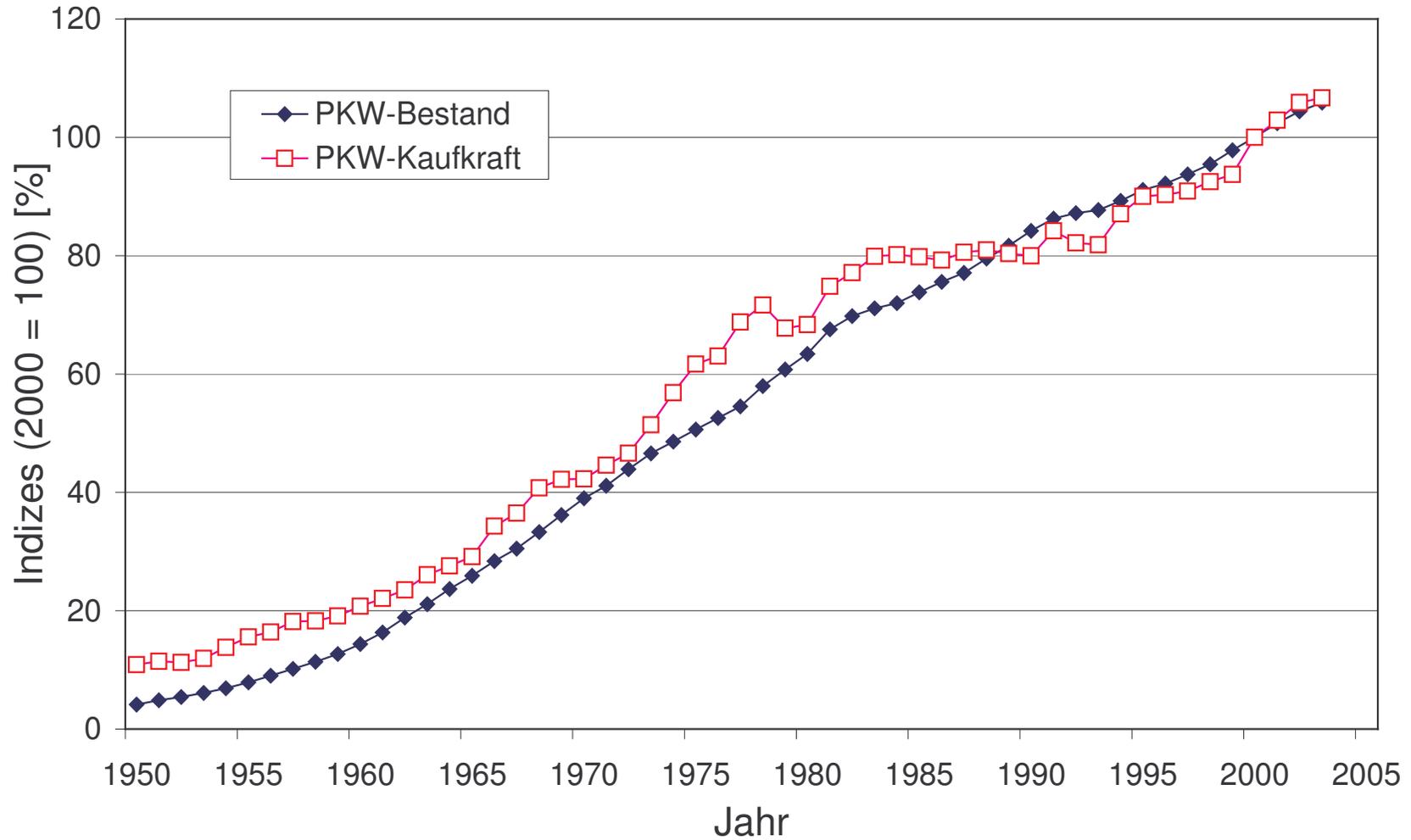
# Evidenz: Geschwindigkeiten = f(Belastung, Flotte)



# Evidenz: VTTS = f(Einkommen, Distanz) (CH, Pendler)

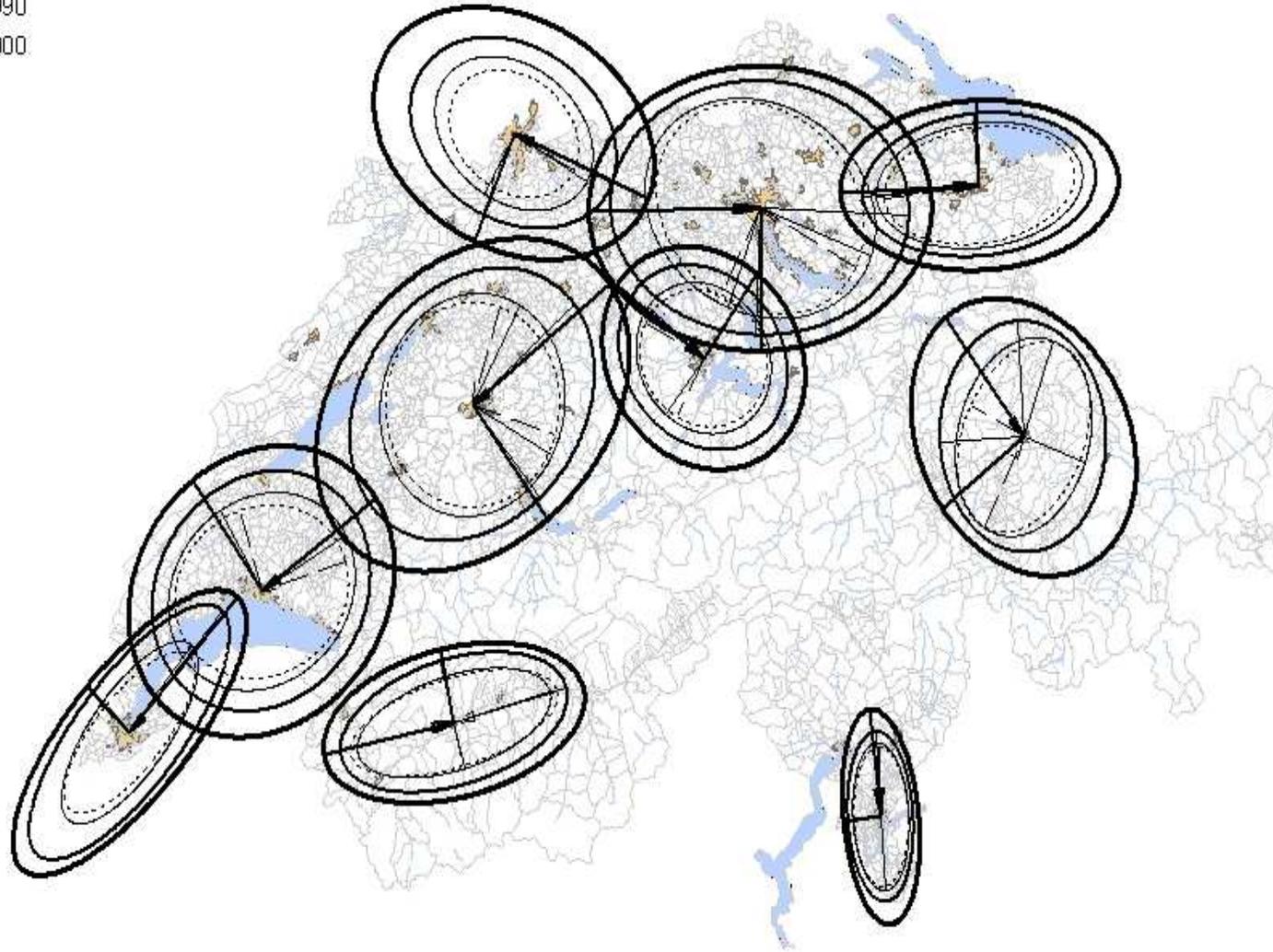
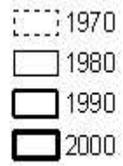


# Evidenz: Pkw-Nachfrage = f(Kaufkraft) (CH seit 1945)



# Die Geographie des Privaten: Suburbanisierte Schweiz

---

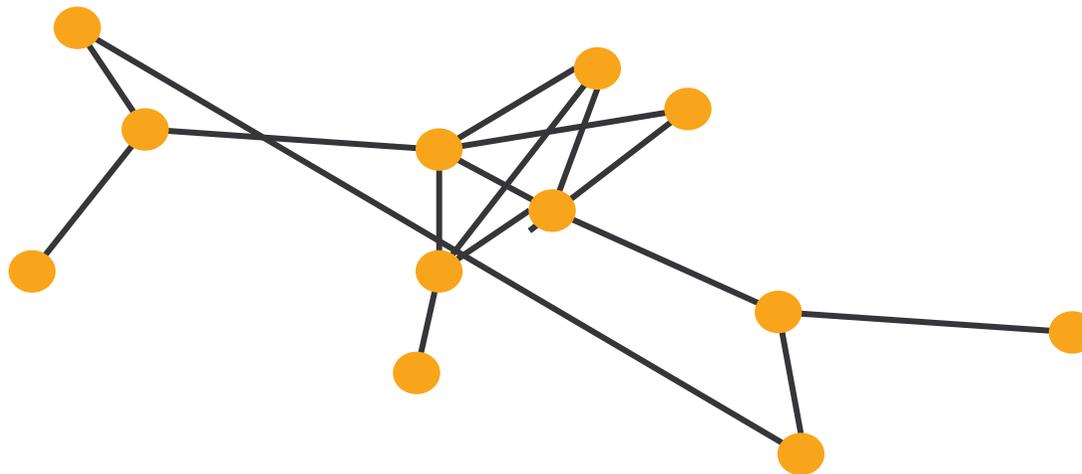


# Definition eines Sozialen Netzwerks

---

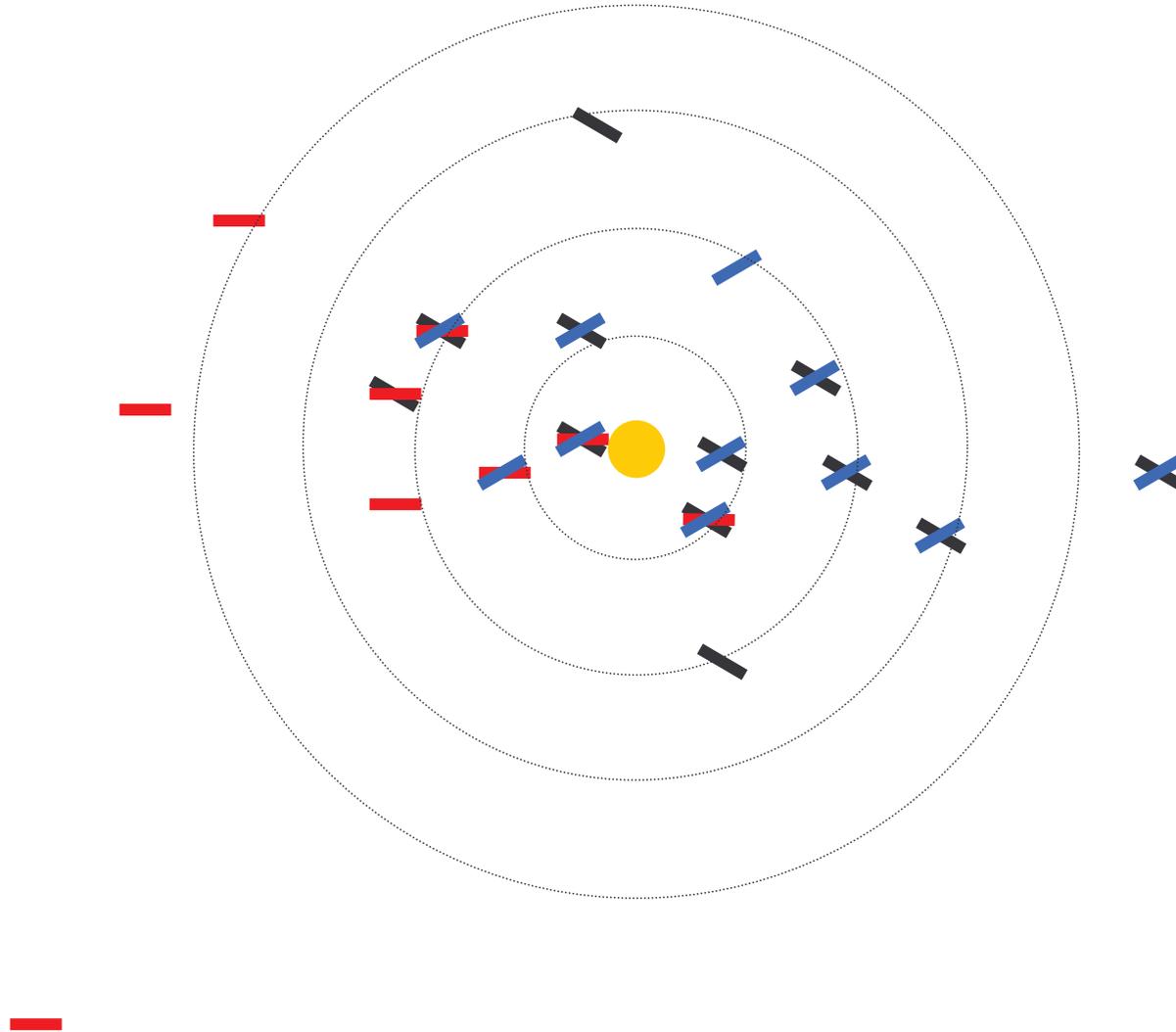
Ein soziales Netz ist die Topologie, die beschreibt

- Welche Person/Firma (Knoten) mit welcher anderen Person oder Firma durch
- Durch direkte Kontakte (Strecken) einer bestimmten Qualität (Streckenwiderstand) verbunden sind



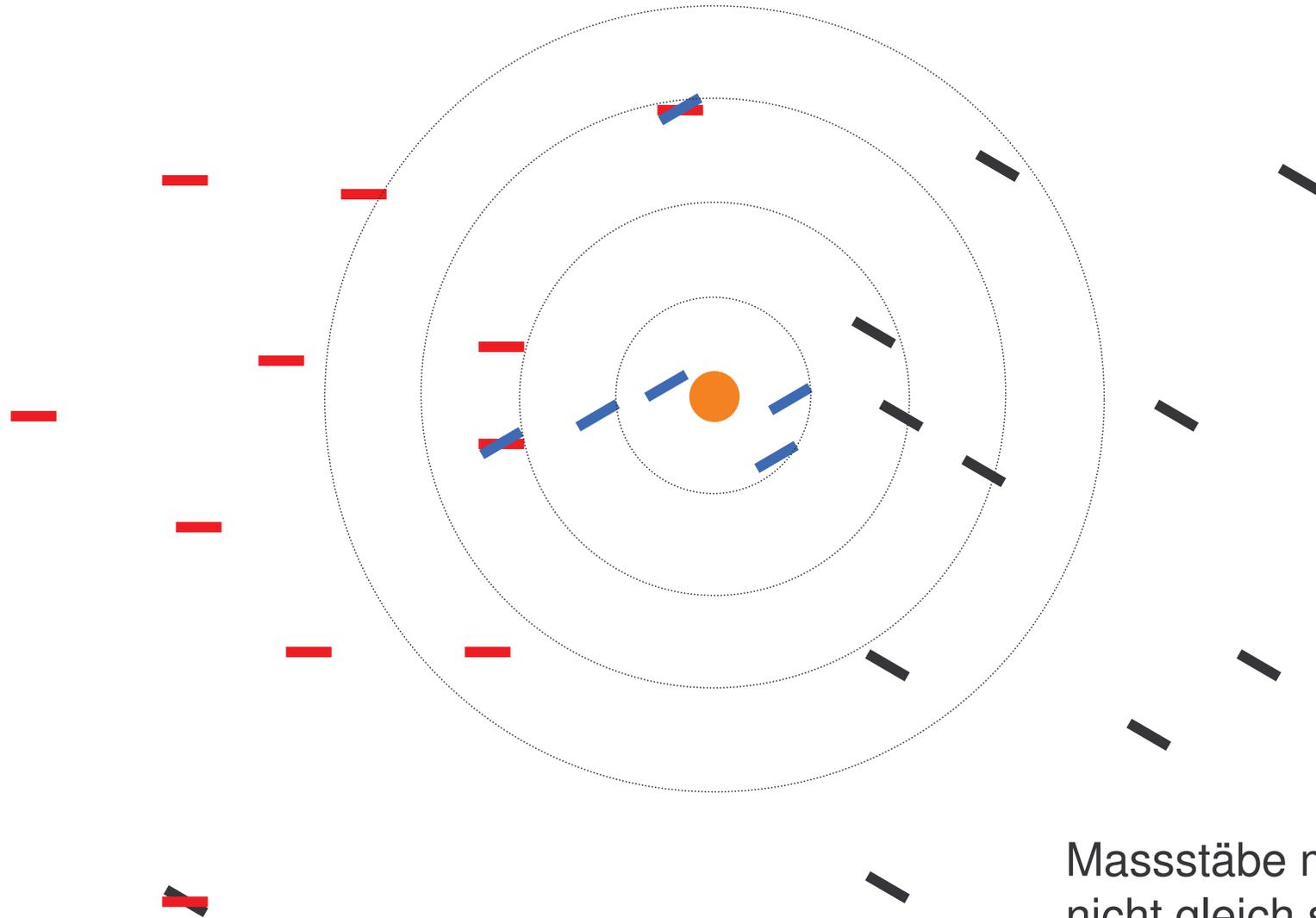
# Aktivitätenraum: Räumlich koherente Netze bei hohem $k$

---



# Aktivitätenraum: Weniger koherente Netze bei niedrigen k

---



Masstäbe müssen  
nicht gleich sein !

# Zwischenfazit: Logik des Raum/Aktivitätensystems

---

## Wachsender Wohlstand als Ergebnis

- Von Skalenerträgen
- Von Spezialisierung
- Stabilieren, räumlich verteilten Netzen

## Unter Verbrauch

- Grosser Energiemengen im Verkehr (Reiseweiten)
- Hoher Umweltkosten
- Lokalen Vertrauenskapitals

# Der private Alltag

---

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

# Messung des Aktivitätenraums: Problem

---

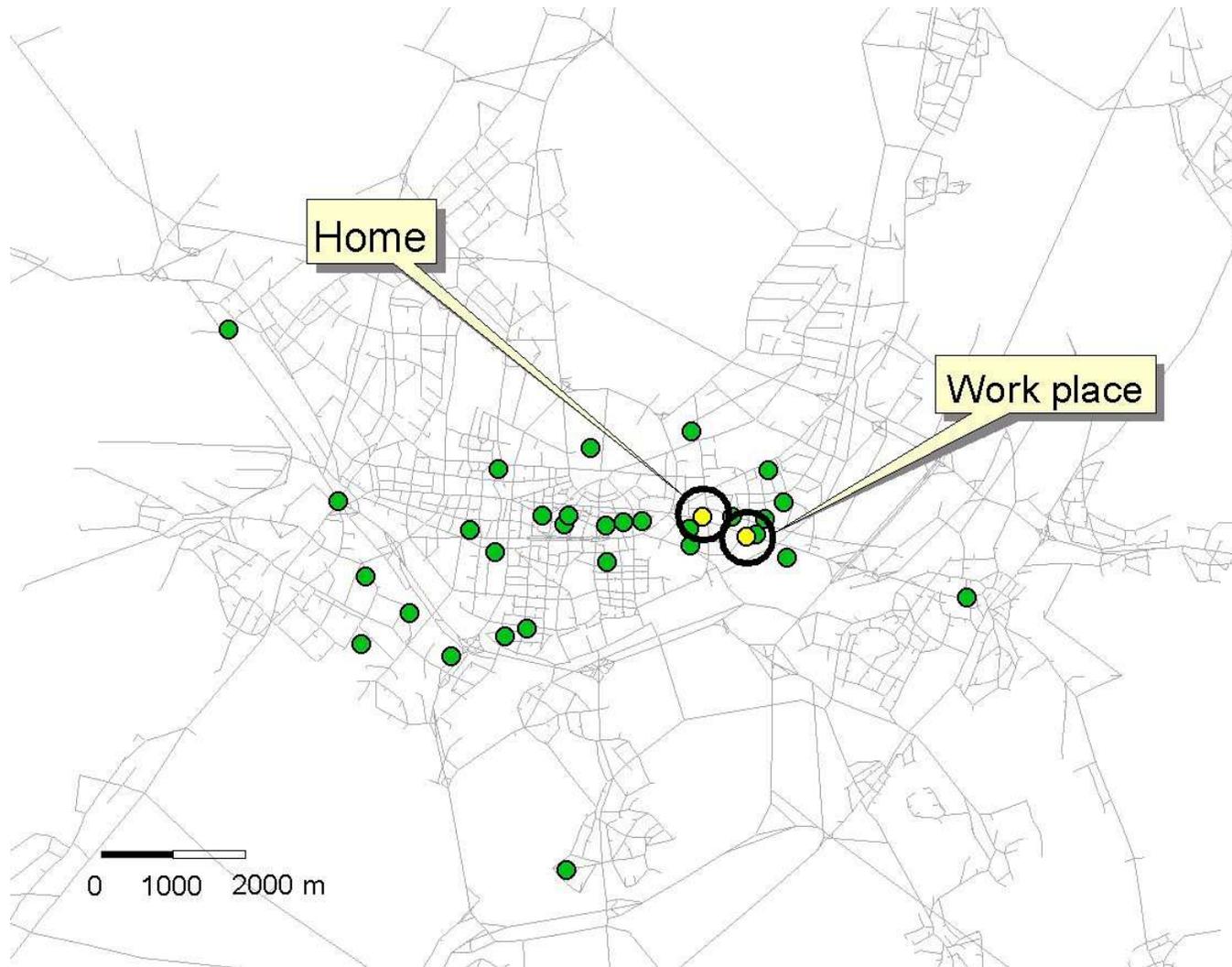
Transformation der Information über Orte des Kontakts

- Soziale Beziehungen
- Quelle/Ziel
- Verkauf oder Gebrauch

in eine niedrig-dimensionale Masszahl für den

- Vergleich über die Zeit
- Vergleich zwischen Einheiten

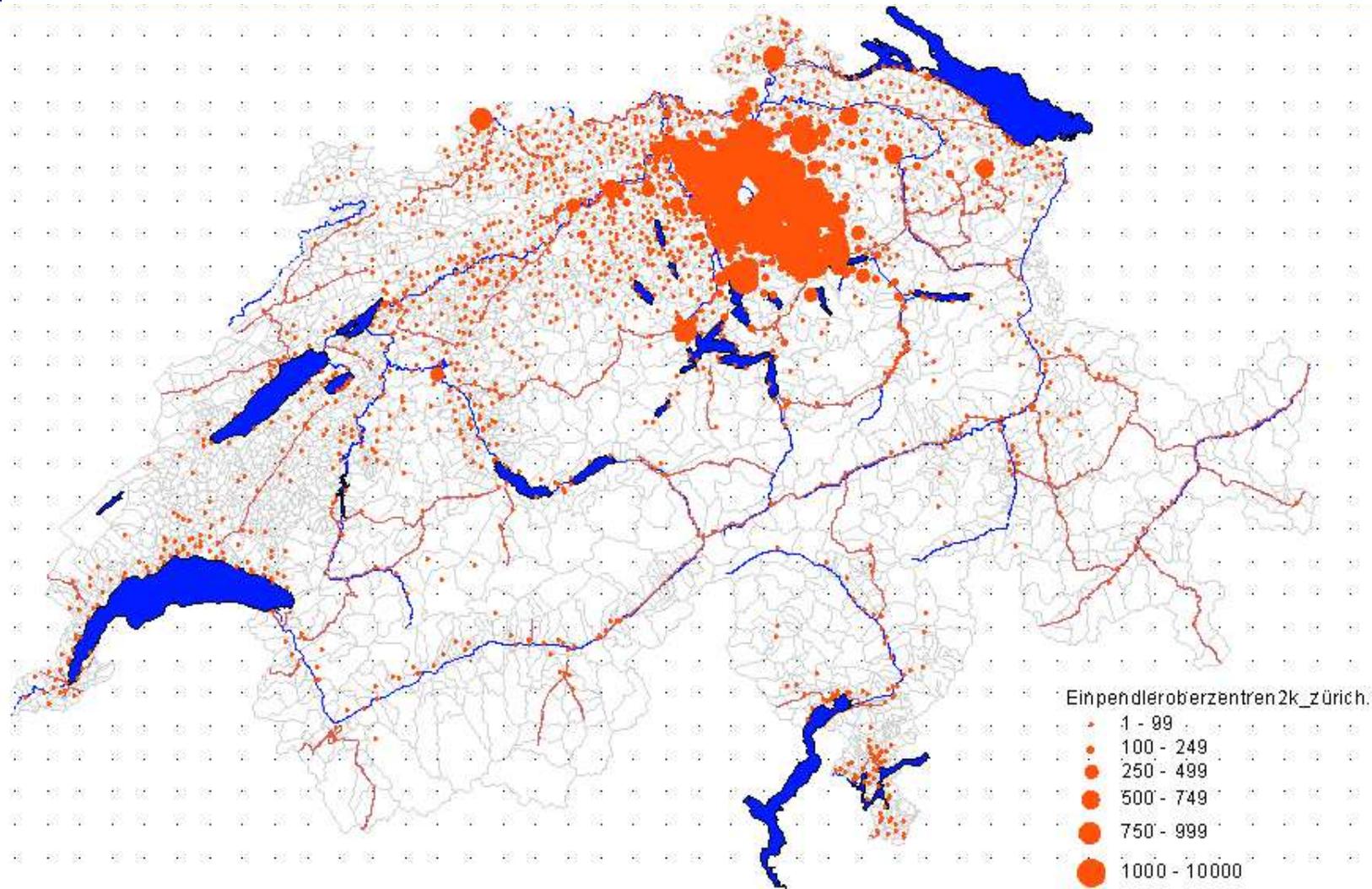
# Beispiel: Besuchte Ziele über 6 Wochen



Frau, 24  
Vollzeit,  
Alleinstehend  
216 Wege / 6  
Wochen

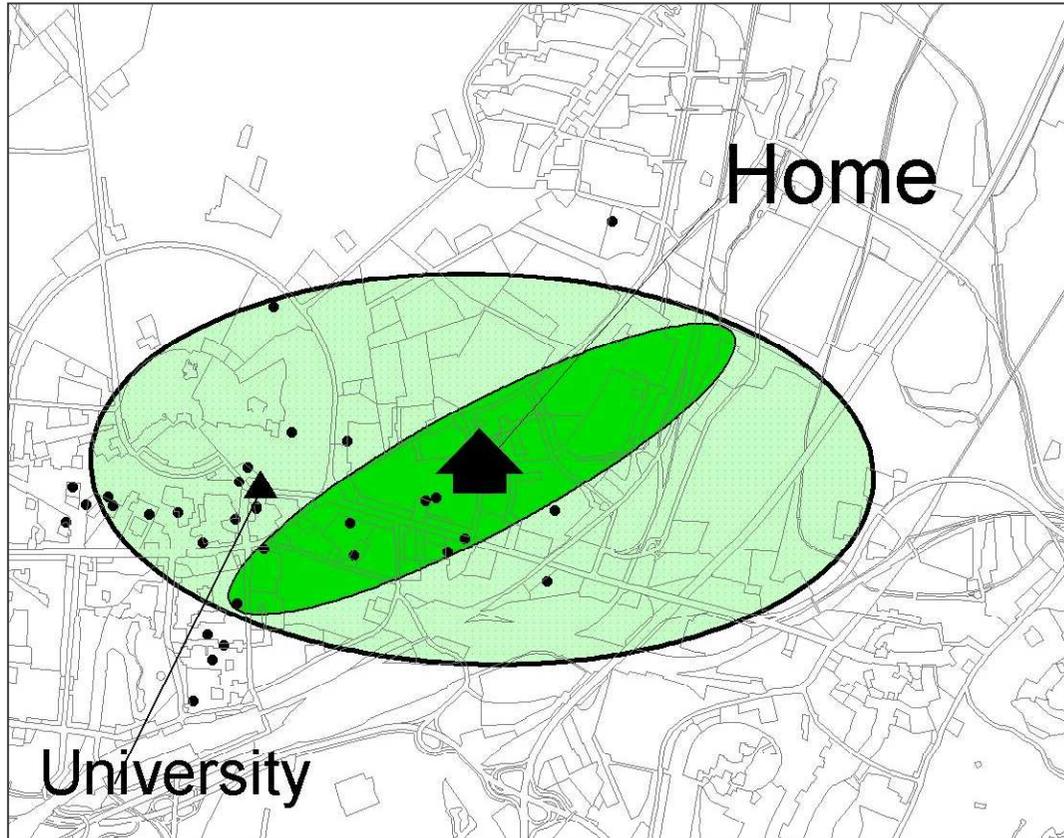
# Beispiel: Einpendler nach Zürich (2000)

Axhausen, Botte und Schönfelder, 2004



# Ansatz: 95% Konfidenzellipse mit gegebenem Zentrum

---



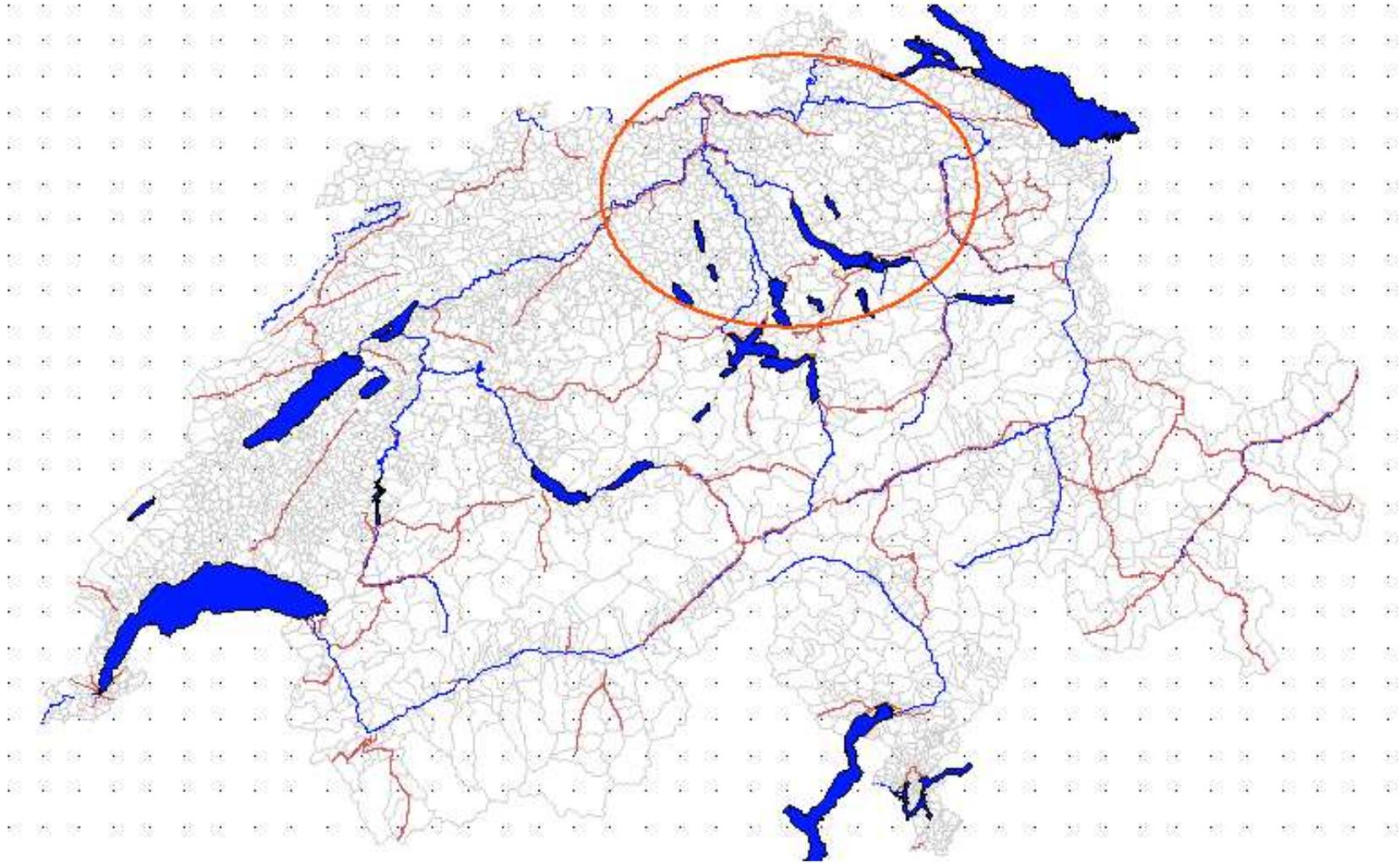
Kleinste Fläche, die  
 $x\%$  der  
Beobachtungen  
enthält

Mass: Fläche

Fokus: Streuung der  
Punkte

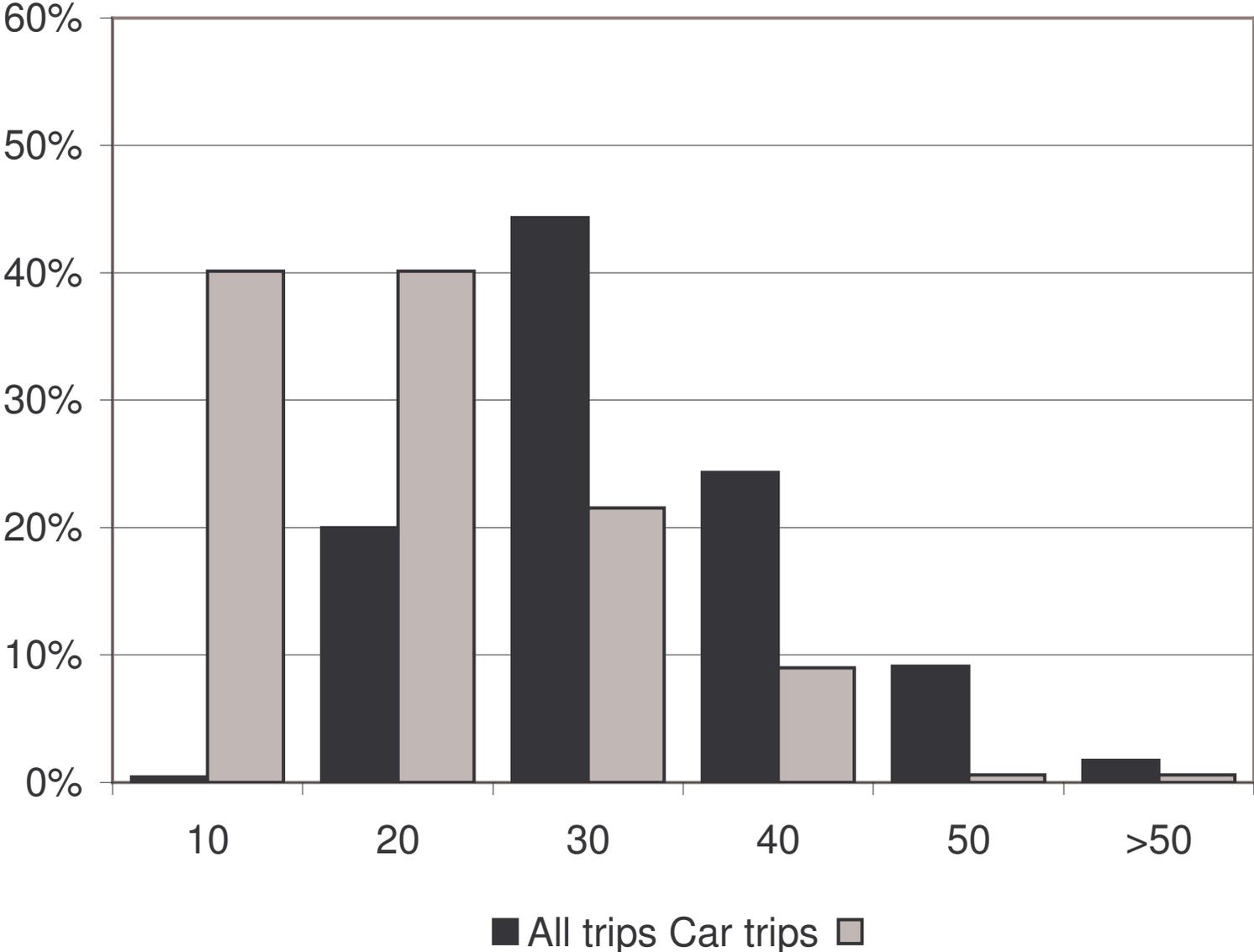
# Beispiel: Zürcher Einpendler (2000)

Axhausen, Botte und Schönfelder, 2004

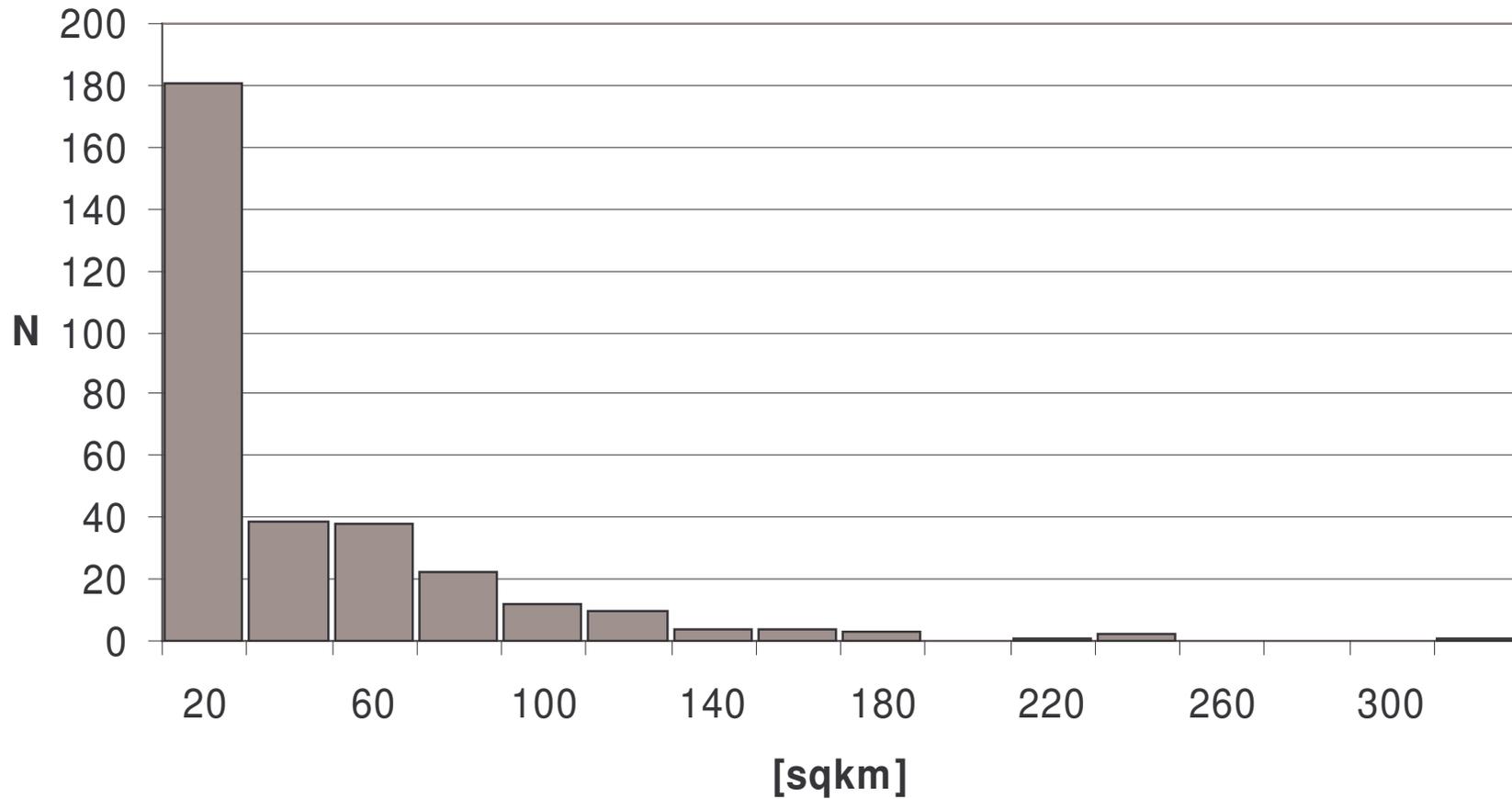


# Anzahl Wege je 6 Wochen (Mobdrive)

Schönfelder und Axhausen, 2004



# Mobidrive: 95% Konfidenz-Intervalle



\* Nur Wege im engeren Untersuchungsraum

# Anzahl Orte

---

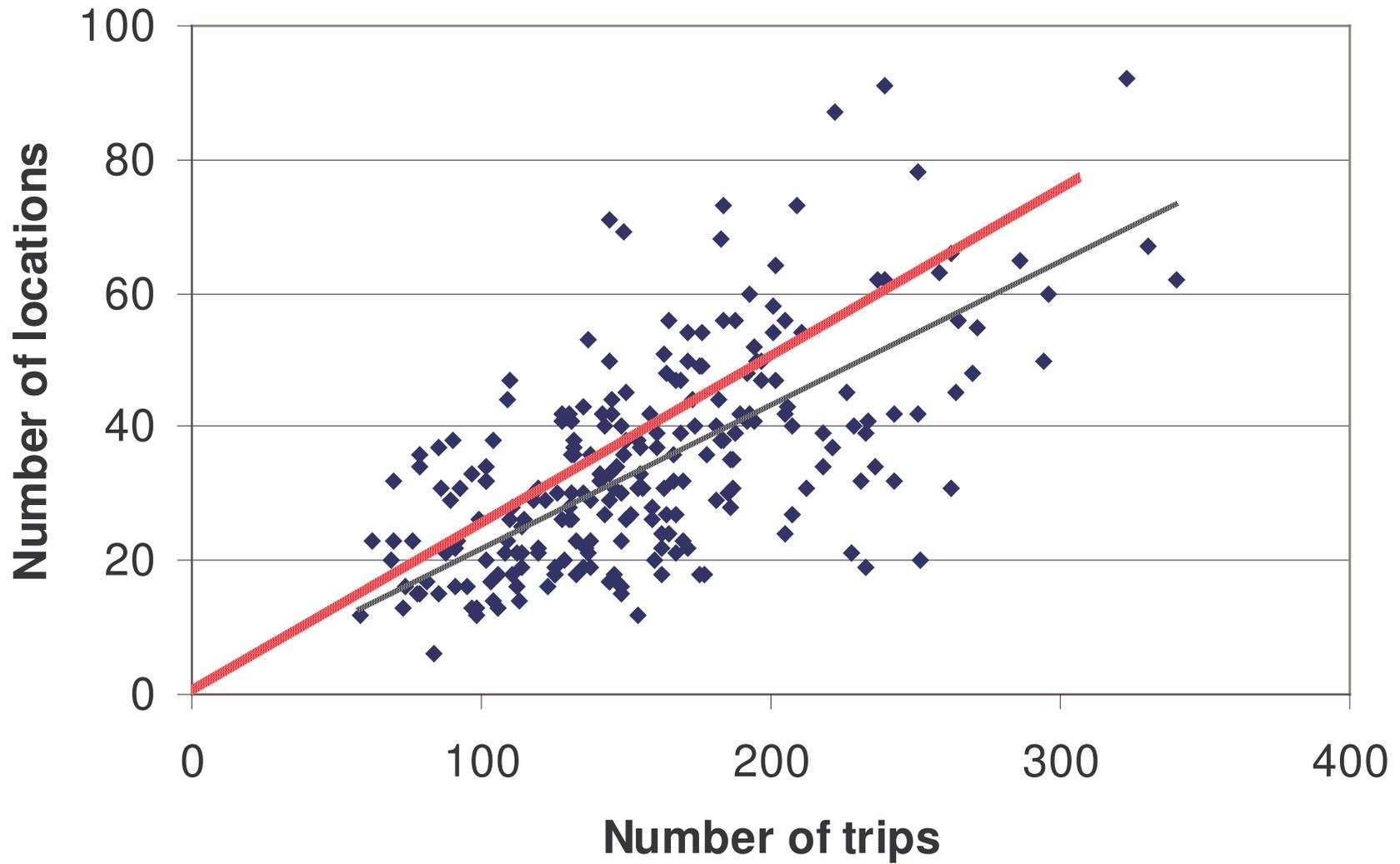
“Ort” ist definiert als die Kombination einer

- 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)



# Anzahl Orte als Funktion der Anzahl Wege

---

	Steigung		R <sup>2</sup>
<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

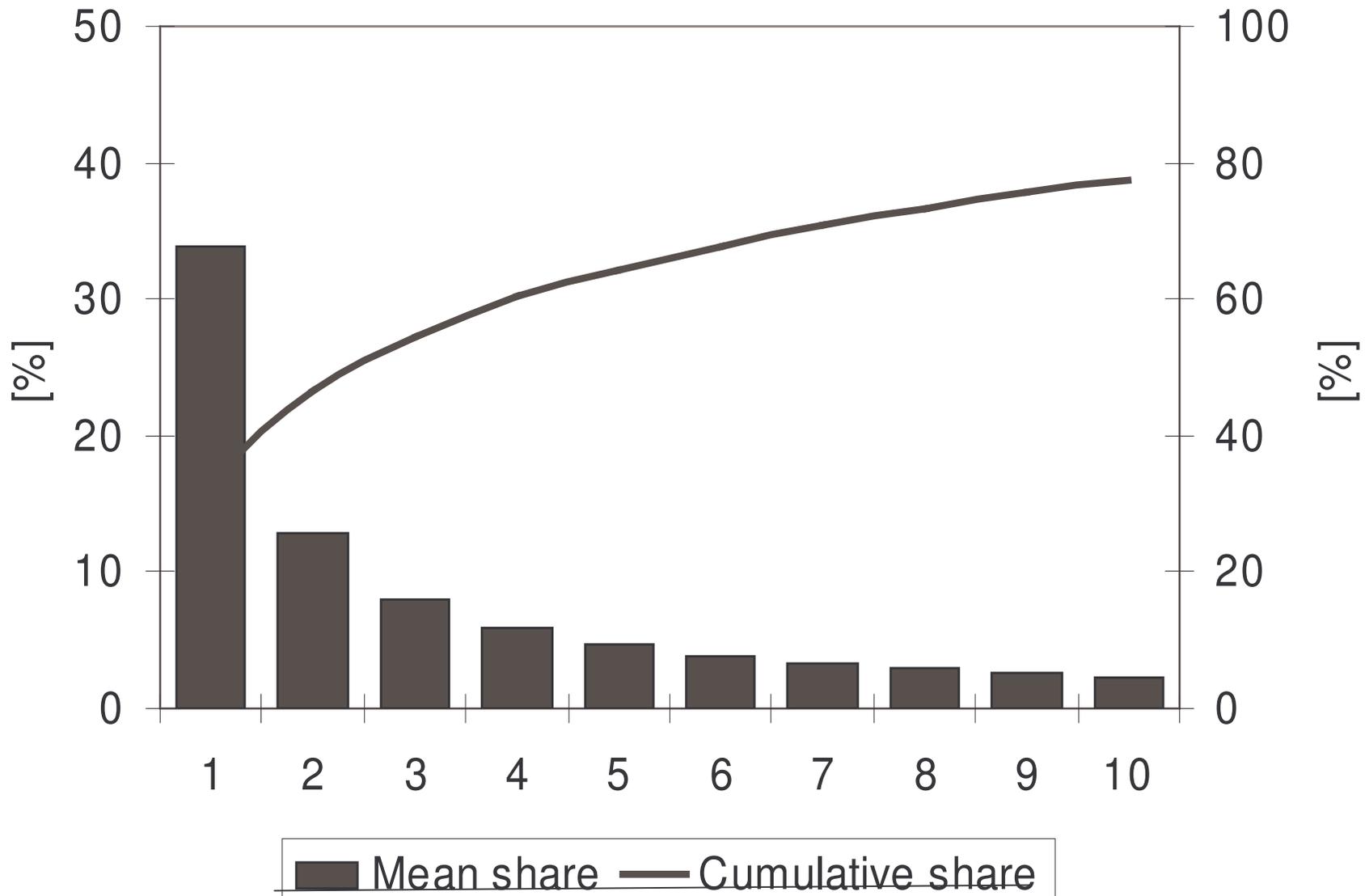
# Struktur der Aktivitätenräume

---

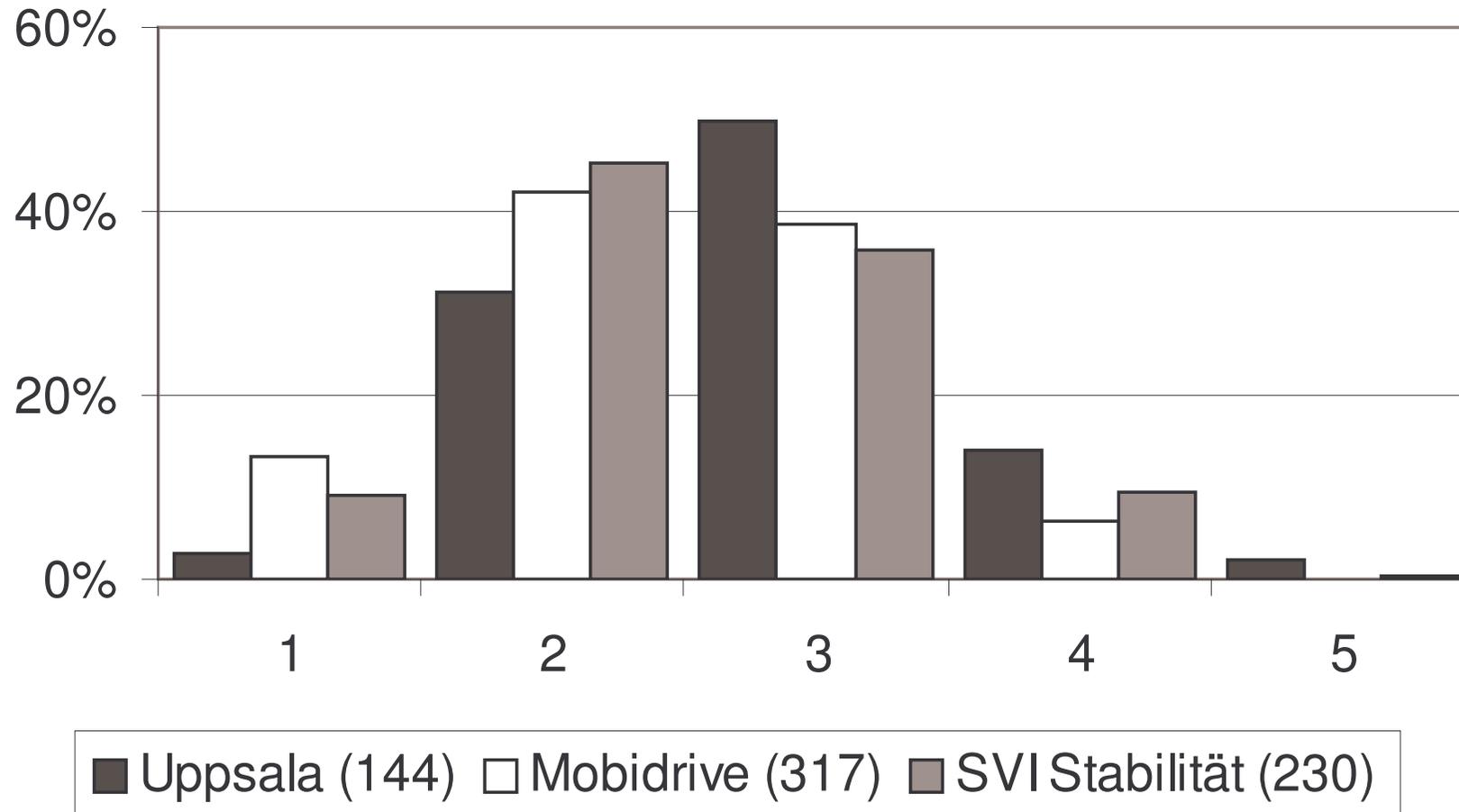
Kriterien:

- 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

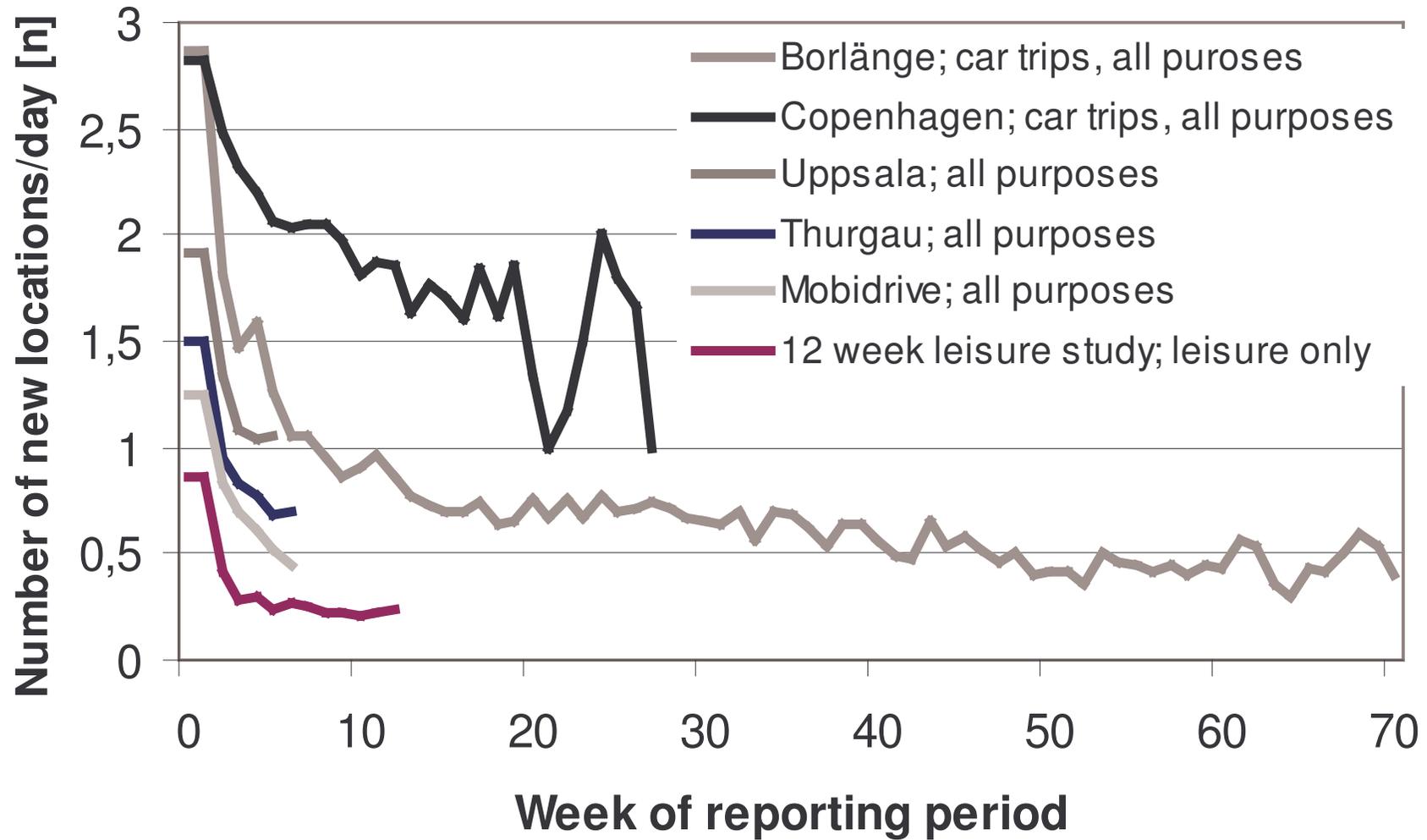
# Innovation bei der Zielwahl

---

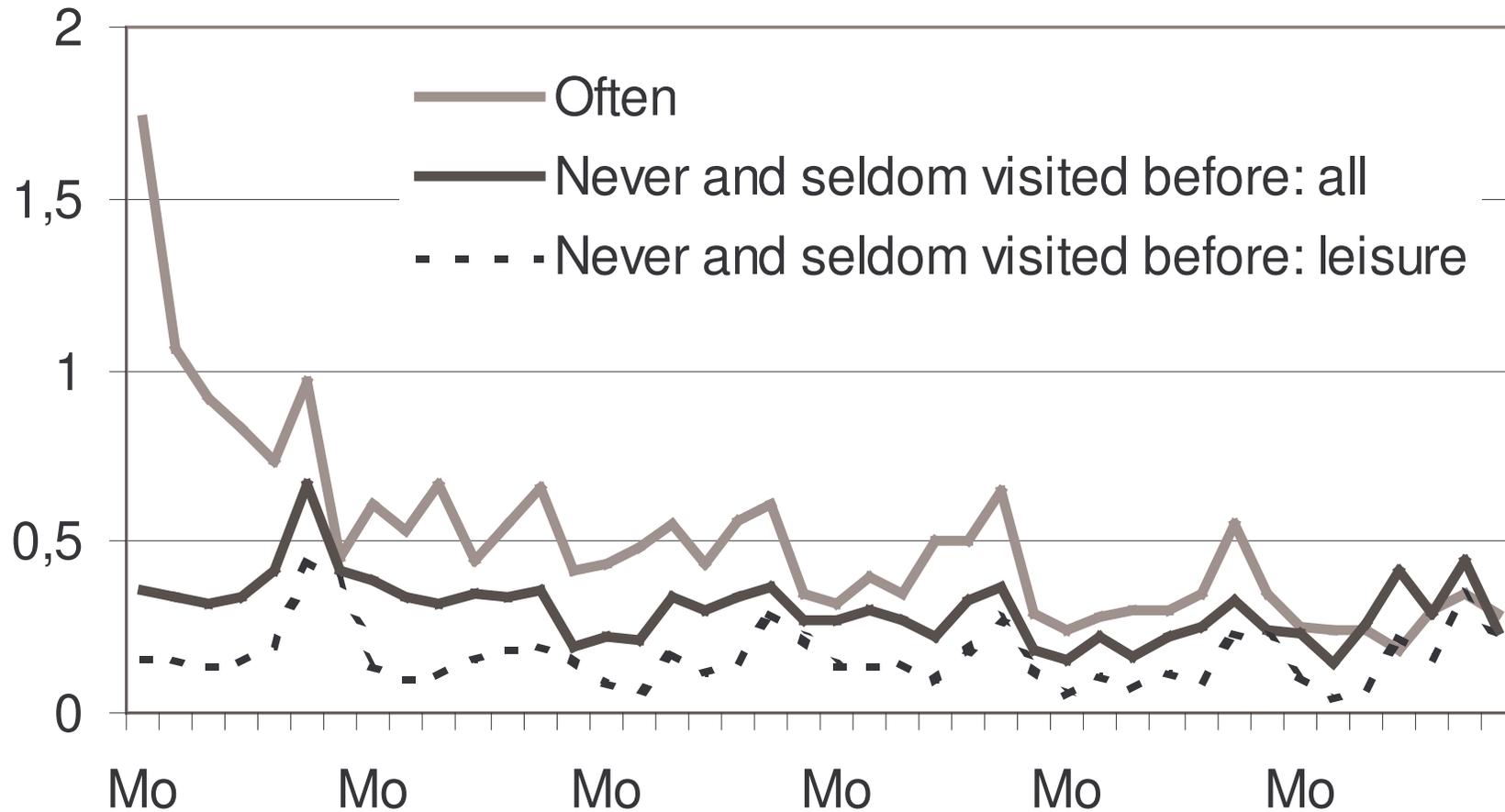
Zwei Arten der Beobachtung:

- “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: Der private Alltag

---

- 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

# Herausforderungen

---

Wachstum ohne Wachstum der Aktionsräume ?

Kann man die Umweltexternalitäten kontrollieren, ohne zu übersteuern ?

Kann man die sozialen Externalitäten abfedern ?

Wie steuert man das Verkehrssystem am Auslastungspunkt ?

Wie baut man es weiter ?

# Web-Seiten

---

IVT:

[www.ivt.ethz.ch](http://www.ivt.ethz.ch)

Zeitkarten und Erreichbarkeiten:

[www.ivt.ethz.ch/vpl/publications/atlas](http://www.ivt.ethz.ch/vpl/publications/atlas)

# Literatur

---

# Literatur

---

- Axhausen, K.W. (2000) Geographies of somewhere: A review of urban literature, *Urban Studies*, **37** (10) 1849-1864.
- 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., S. Beige und M. Bernard (2004) Perspektiven des Schweizerischen Verkehrs bis 2030: Module M04 und M05 Besitz von Mobilitätswerkzeugen – Fahrleistungen/Betriebsleistungen und Verkehrsleistungen, Bericht an das ARE, 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.
- FCC (2001) Long distance telecommunication industry, FCC, Washington, D.C.
- Frei, A. (2005) Was hätte ein Sharan 1960 gekostet ?, Diplomarbeit, IVT, ETH Zürich, Zürich.
- Galor, O. und D.N. Weil (2000) Population, technology, and growth: From Malthusian stagnation to the demographic transition and beyond, *American Economic Review*, **90** (4) 806-828.

# Literatur

---

- Gruber, A. (1998) *Technology and Global Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Putnam, R.D. (1999) *Bowling Alone: The collapse and revival of American community*, Schuster and Schuster, New York.
- Rhode, P.W. und K.S. Strumpf (2003) Assessing the importance of Tiebout sorting: Local heterogeneity from 1850 to 1990, *American Economic Review*, **93** (5) 1648-1677.
- Scherer, M. (2004) Erreichbarkeitsveränderungen in der Schweiz: Eine kartographische Darstellung, IVT, ETH Zürich, Zürich.
- 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.

# Anhänge

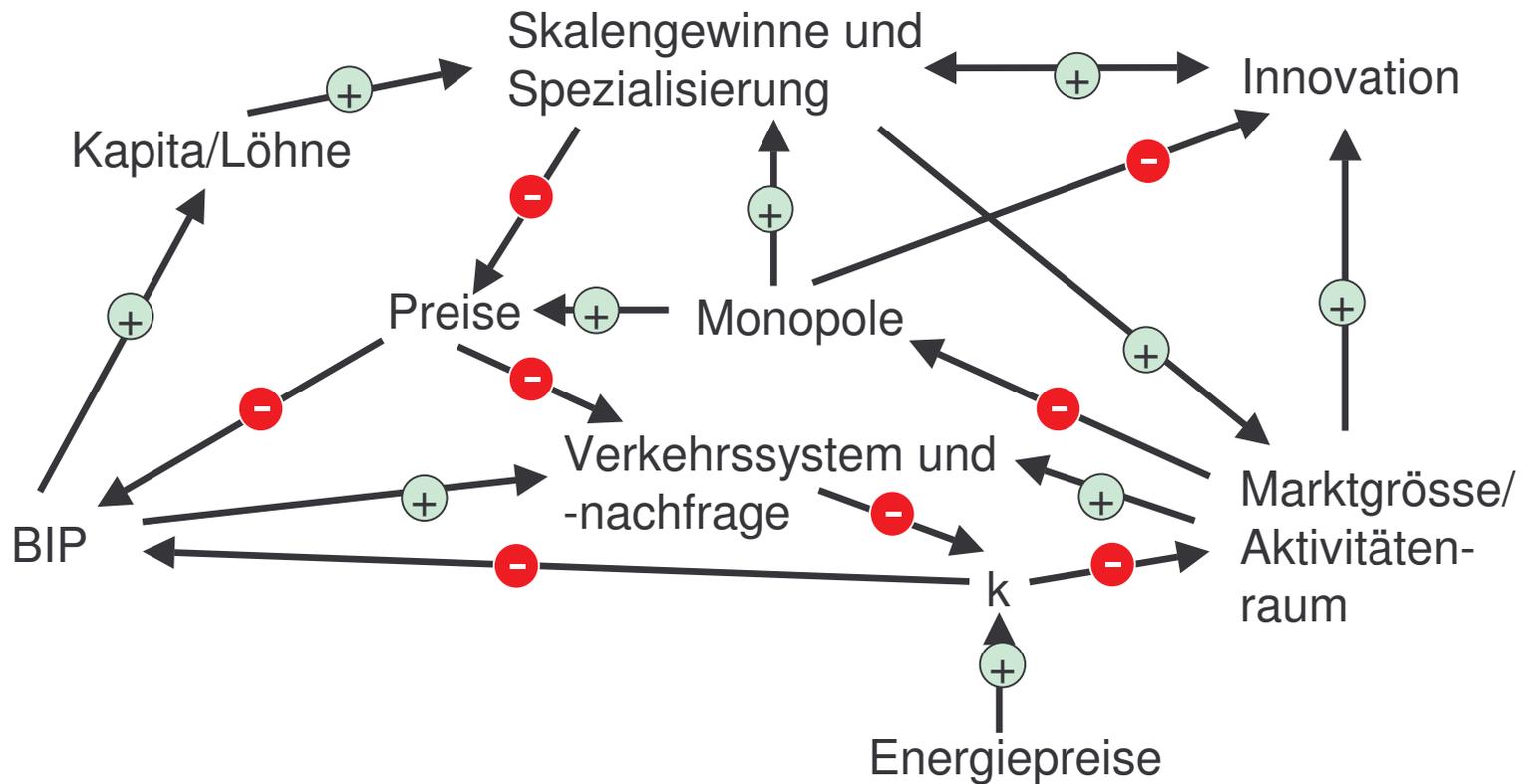
---

# 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)

# Wachstumsdynamik der Aktionsräume/Märkte



(+) Elastizität > 0    k: Generalisierte  
 (-) Elastizität < 0    Kosten

# 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