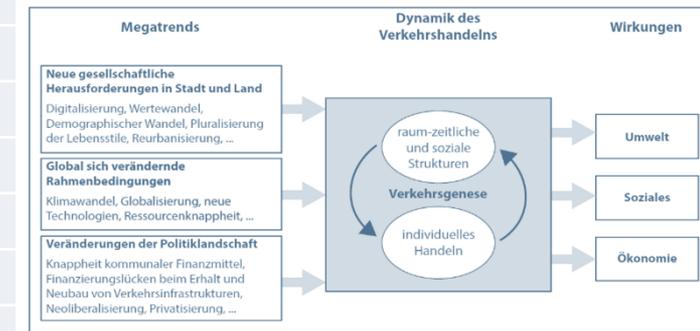


# 6 Raum und Verkehr



	Programm
25.10.21	1 Einführung und Grundlagen
01.11.21	2 Wirkungen und Bewertungen
	3 Herausforderungen Mobilität in Zukunft
08.11.21	4 Vermessung von Mobilität
15.11.21	5 Theorien
22.11.21	5 Theorien (Forts.)
29.11.21	Gast: Dr. Ines Kawgan-Kagana (GU): Gender & Mobilität
06.12.21	Gast: Dr. Julio A. Soria-Lara (Universidad Politécnica de Madrid): Walkability
13.12.21	6 Raum und Verkehr
10.01.22	6 Raum und Verkehr (Forts.)
17.01.22	7 Güterverkehr
	8 Politik und Planung
24.01.22	8 Politik und Planung (Forts.)
31.01.22	Gast: Sonja Haustein (Technical University of Denmark / DTU, Copenhagen): Umweltpsychologische Ansätze zur Verhaltensänderung
07.02.22	9 Automobilität (Urry, Manderscheid, Geels)
14.02.22	Gast: Verkehrsdezernat Frankfurt (angefragt): Mobilitätswende in FFM?

# Raum und Verkehr

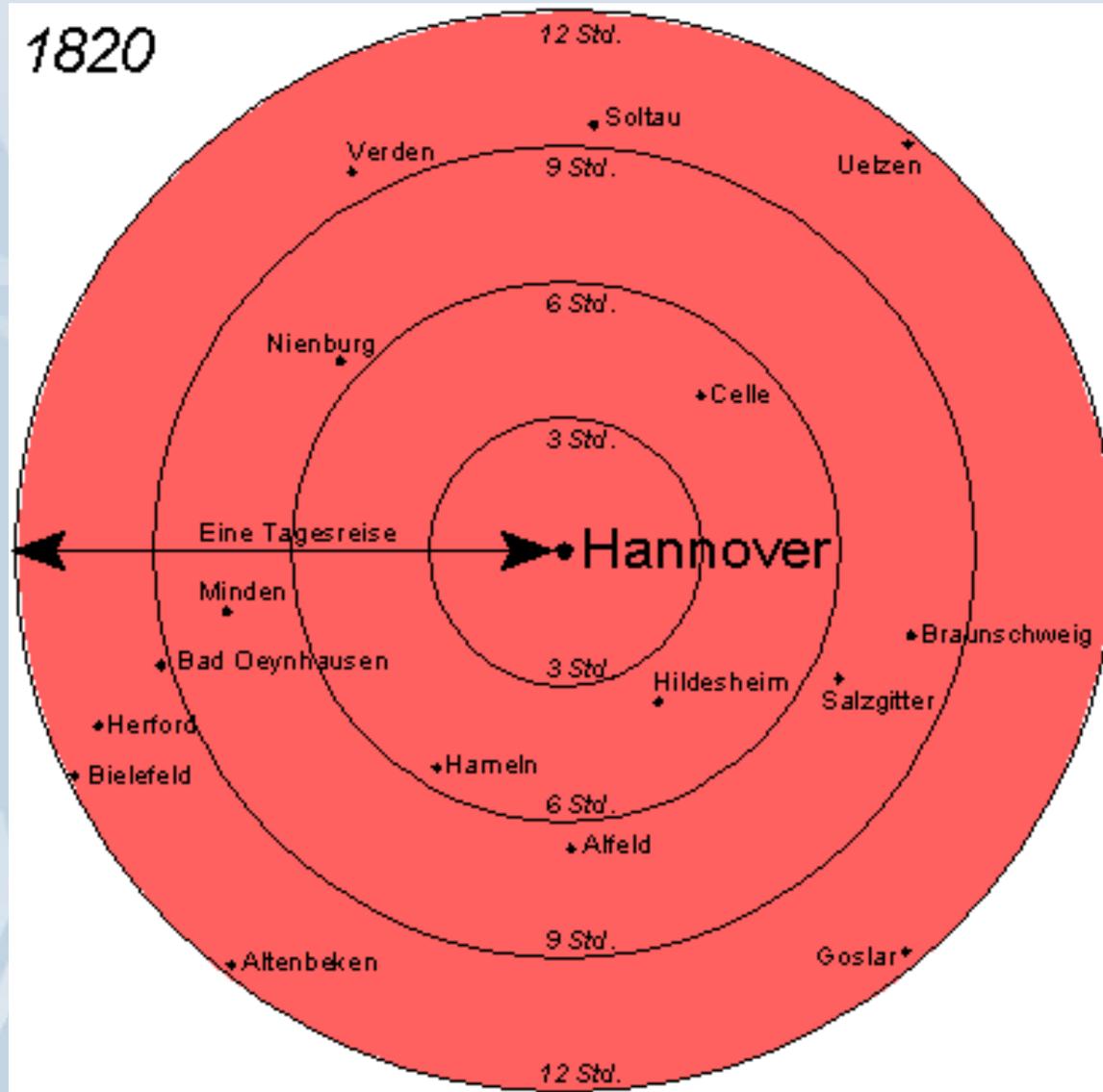
- Wechselwirkung Siedlungsentwicklung & Verkehrssystem
- Erreichbarkeit
- Wirkung räumlicher Faktoren auf Verkehr

# Wechselwirkung Siedlungsentwicklung und Verkehrssystem

[www.goethe-universitaet.de](http://www.goethe-universitaet.de)

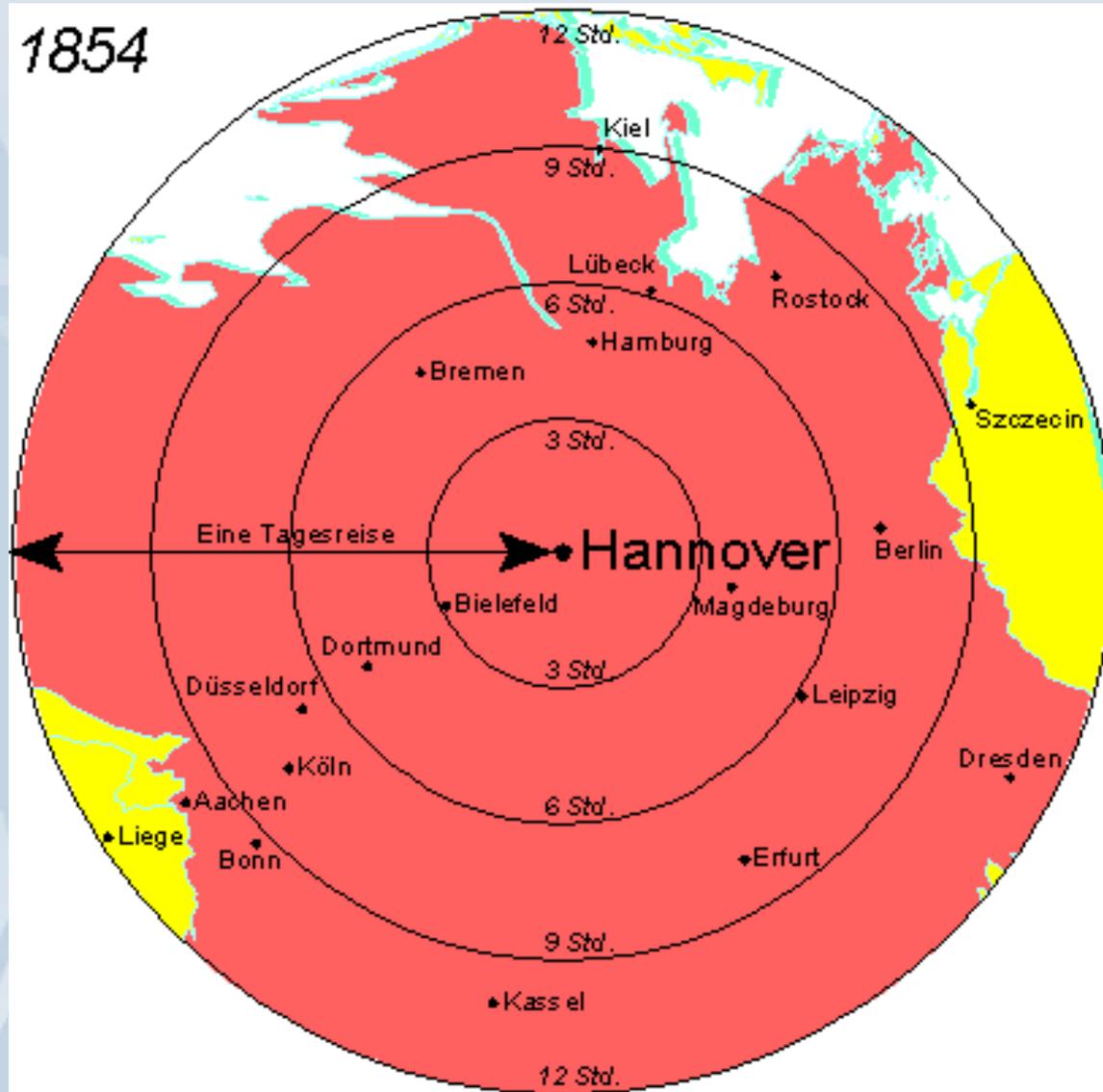


# Zeitkarten – Tagesreise von Hannover



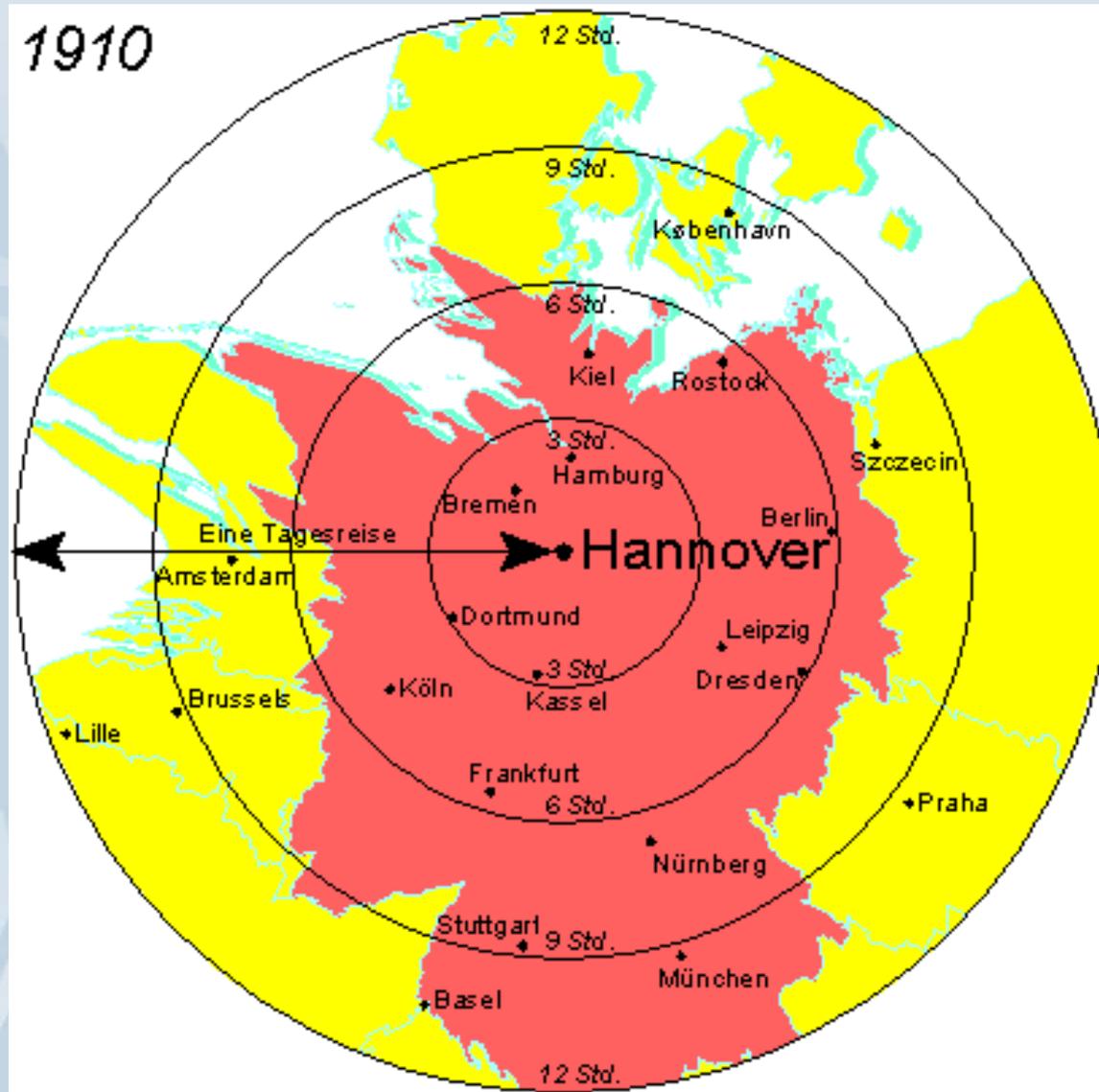
Quelle: Spiekermann & Wegener 2000,  
<http://irpud.raumplanung.uni-dortmund.de/irpud/pro/expo/expo.htm>  
 (14.5.2003)

# Zeitkarten – Tagesreise von Hannover



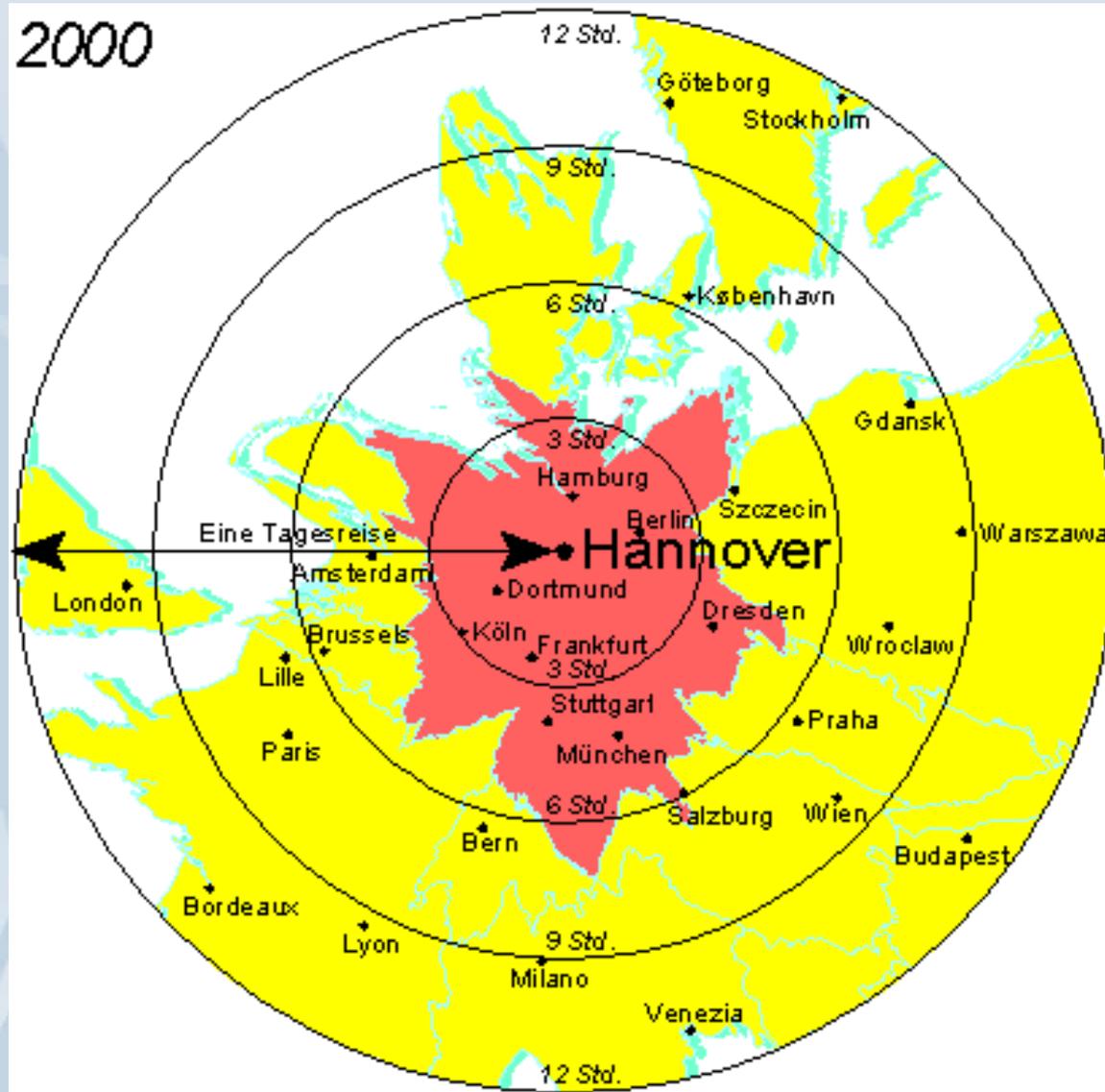
Quelle: Spiekermann & Wegener 2000,  
<http://irpud.raumplanung.uni-dortmund.de/irpud/pro/expo/expo.htm>  
 (14.5.2003)

# Zeitkarten – Tagesreise von Hannover



Quelle: Spiekermann & Wegener 2000,  
<http://irpud.raumplanung.uni-dortmund.de/irpud/pro/expo/expo.htm>  
 (14.5.2003)

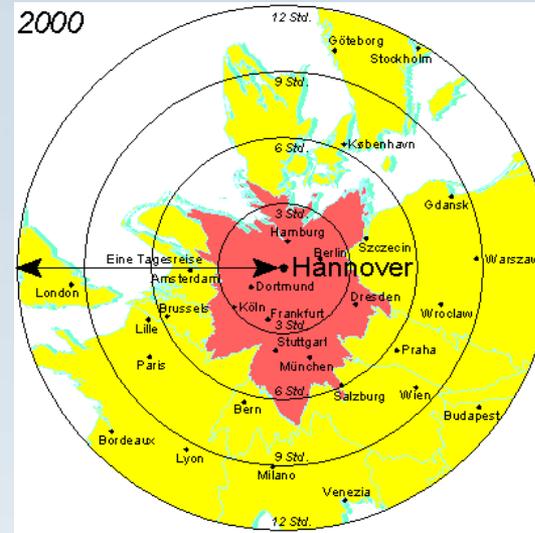
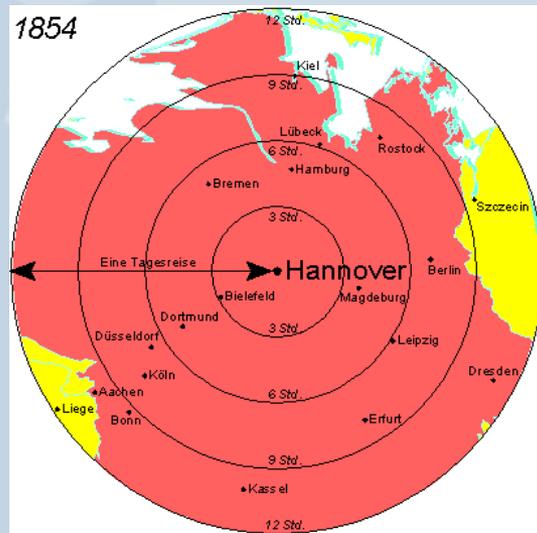
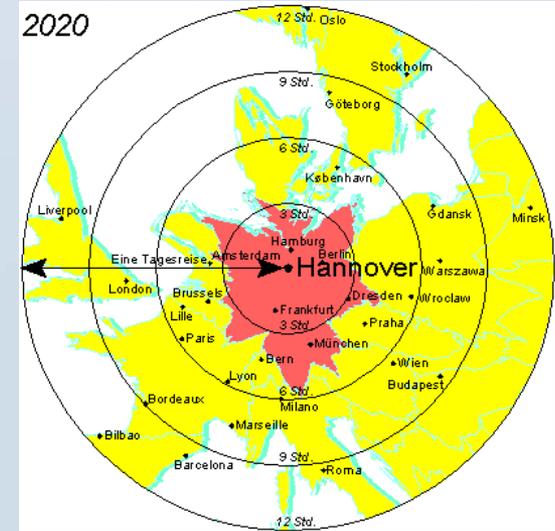
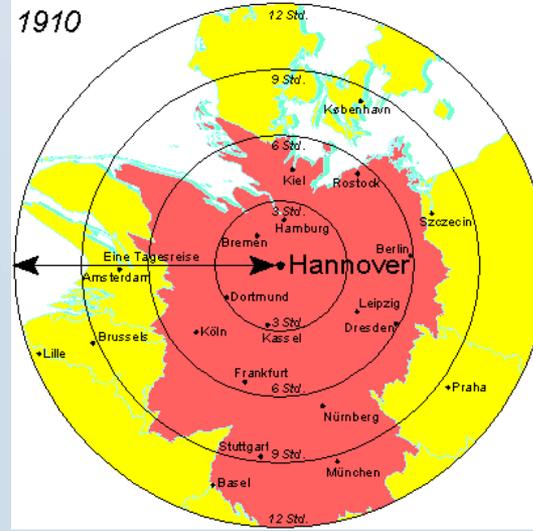
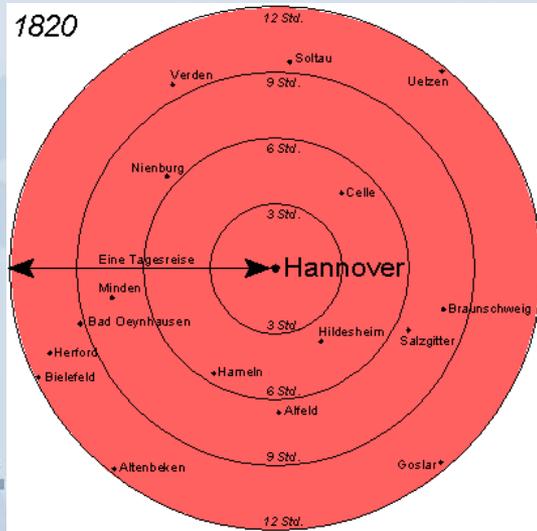
# Zeitkarten – Tagesreise von Hannover



Quelle: Spiekermann & Wegener 2000,  
<http://irpud.raumplanung.uni-dortmund.de/irpud/pro/expo/expo.htm>  
(14.5.2003)



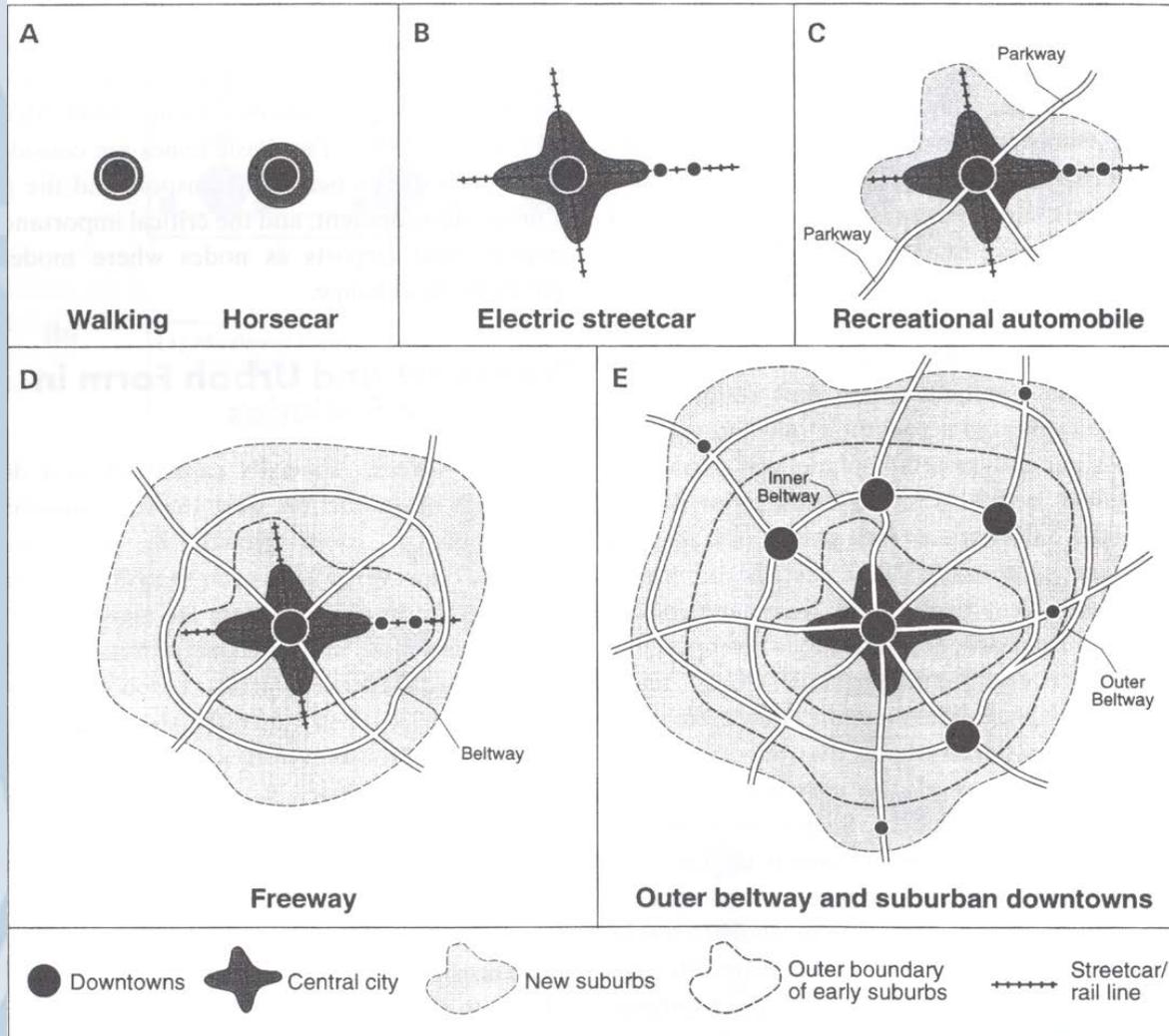
# „Shrinking of time-space“



www.goethe-universitaet.de

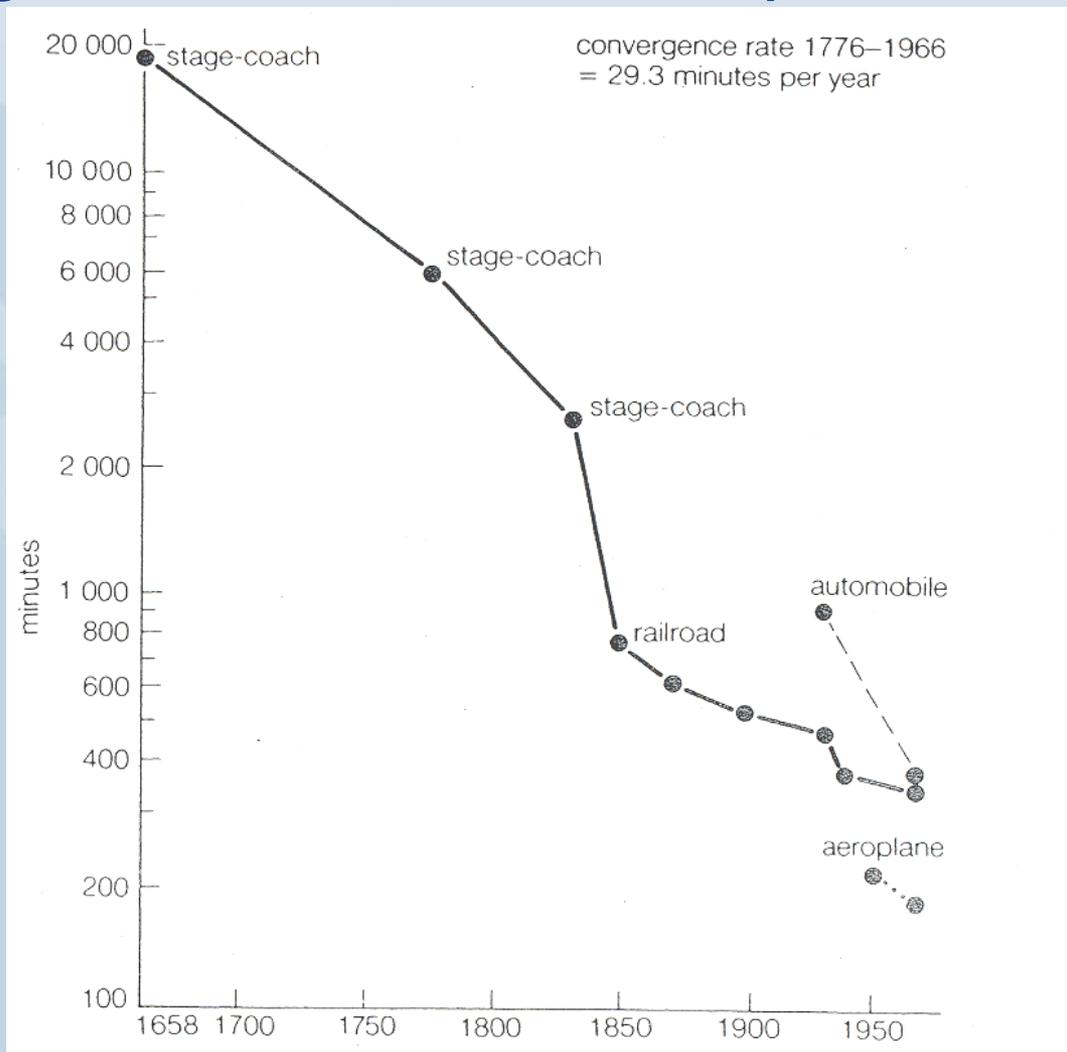
Quelle: Spiekermann & Wegener 2000, <http://irpud.raumplanung.uni-dortmund.de/irpud/pro/expo/expo.htm> (14.5.2003)

# Beispiel USA: Verkehrsentwicklung und Siedlungsform



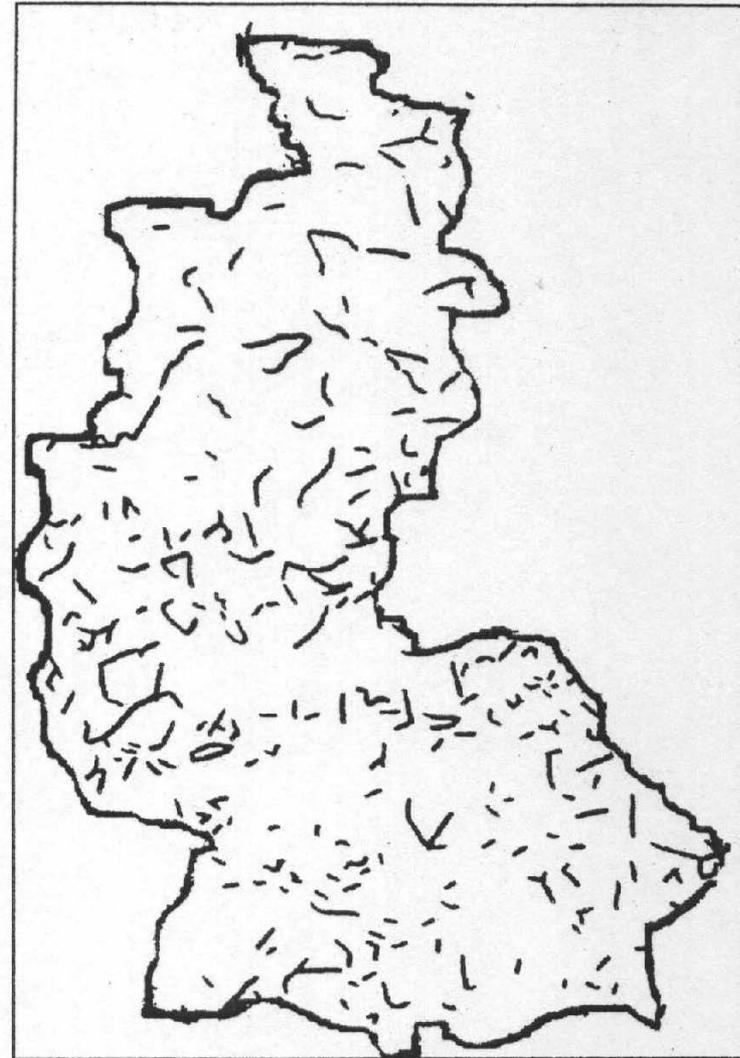
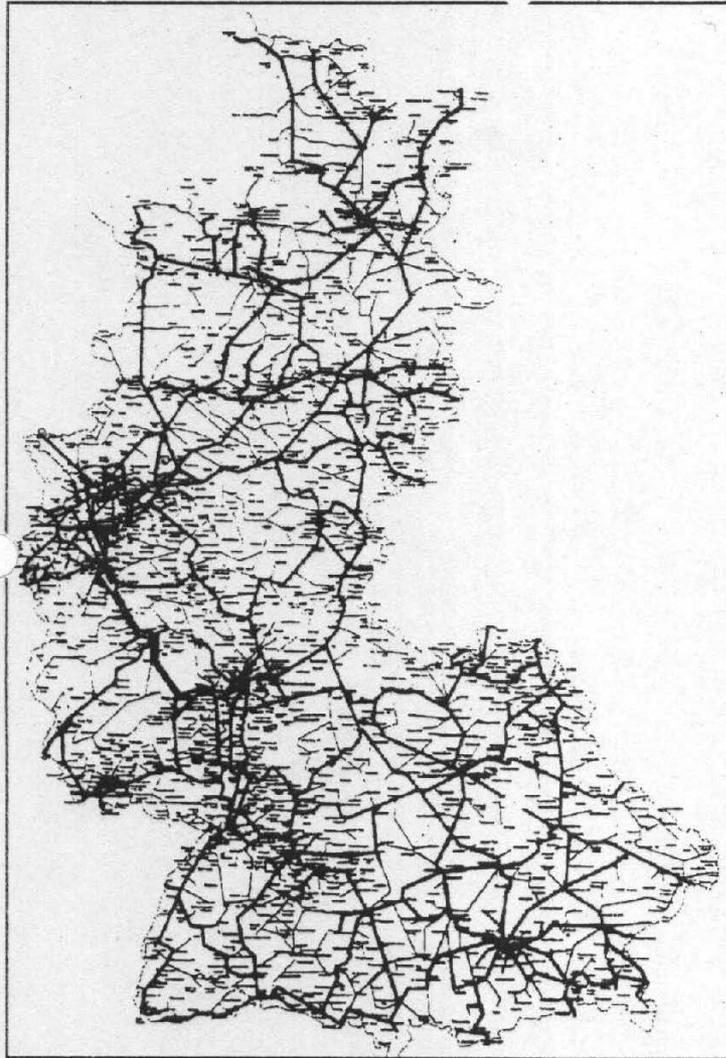
Quelle: Hartshorn 1992, zitiert in Hoyle & Smith 1998

# Time-space convergence: Edinburgh to London, 1658-1966 (after Janelle, 1968)



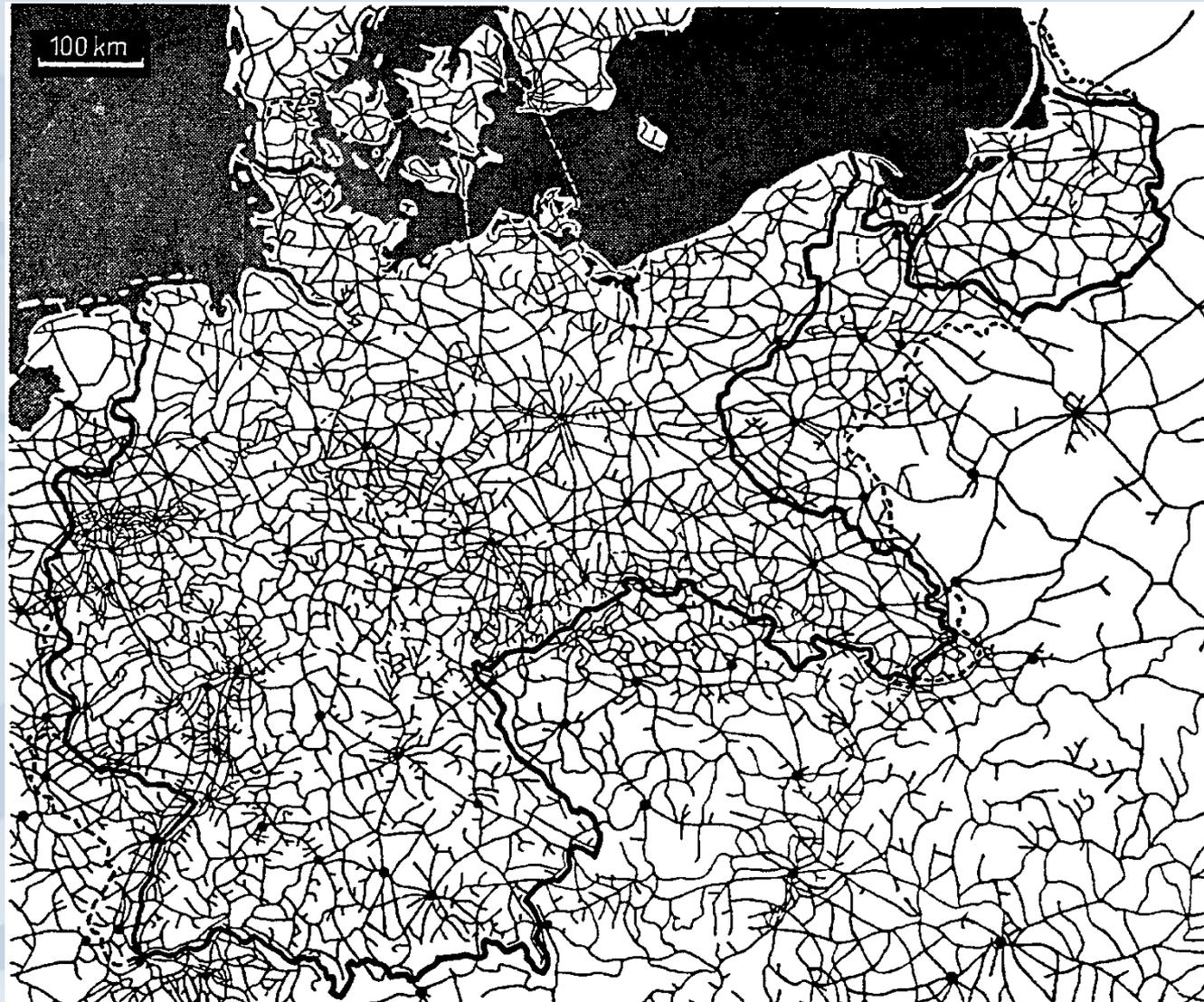
Quelle: Johnston et al. 2000

## Mitte der 1990er Jahre (*links*) und Streckenstilllegungen Anfang der 1990er (*rechts*)



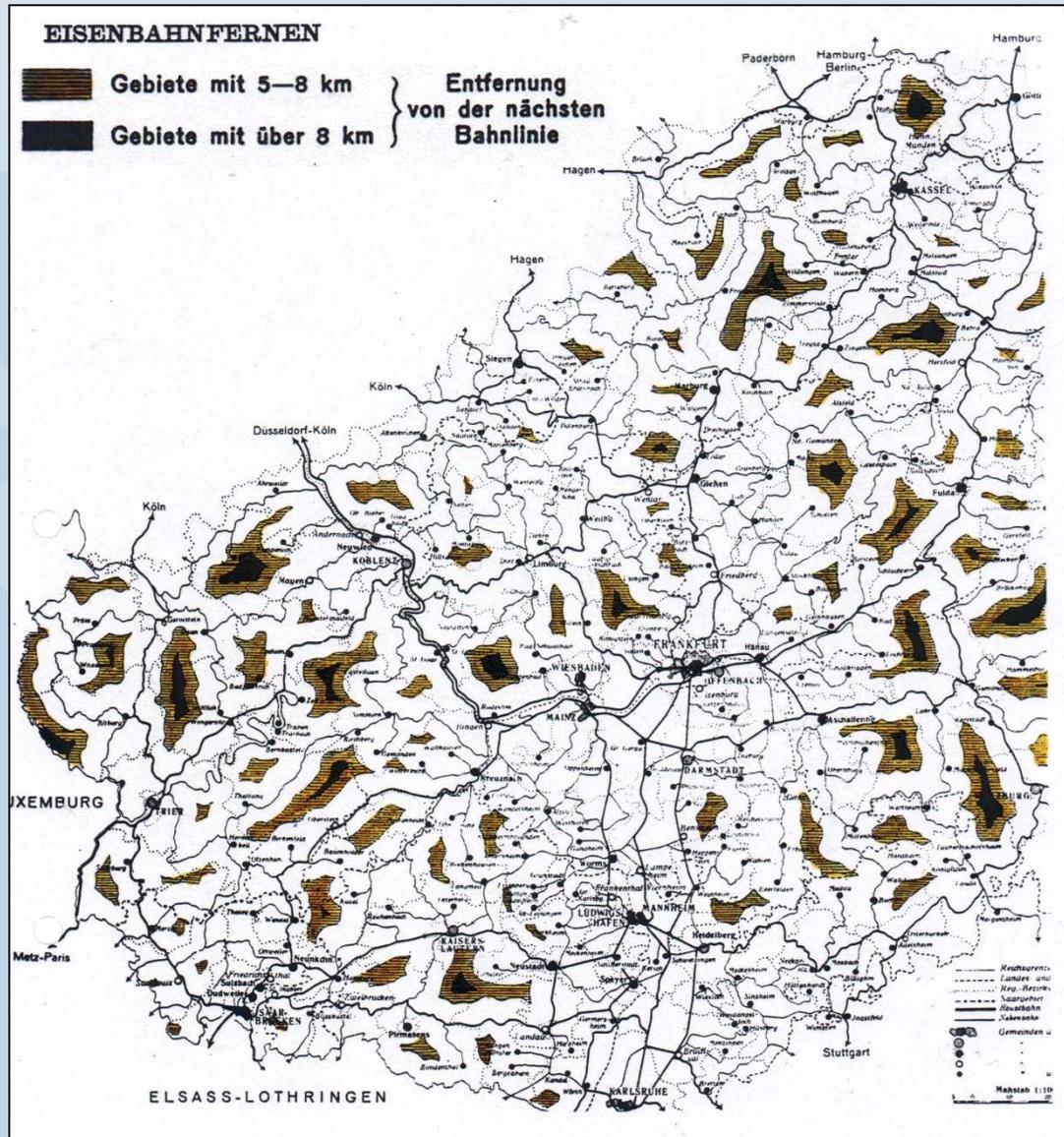
Quelle: Universität Trier, Angewandte Geographie / Raumentwicklung,  
(<http://www.raumentwicklung.de/downloads/flaechenbahn.ppt>, 12.5.2003)

# Eisenbahnnetz in Deutschland 1929



Quelle: Reinhard, Rudolf : Weltwirtschaftliche und politische Erdkunde, Breslau, 6. Aufl. 1929 (1. Aufl. 1919)  
Aus: Universität Trier, Angewandte Geographie / Raumentwicklung, <http://www.raumentwicklung.de/downloads/flaechenbahn.ppt> (12.5.2003)

# „Eisenbahnfernen“ im Rhein-Main-Gebiet 1929



Quelle: Universität Trier, Angewandte Geographie / Raumentwicklung, (<http://www.raumentwicklung.de/downloads/flaechenbahn.ppt>, 12.5.2003)

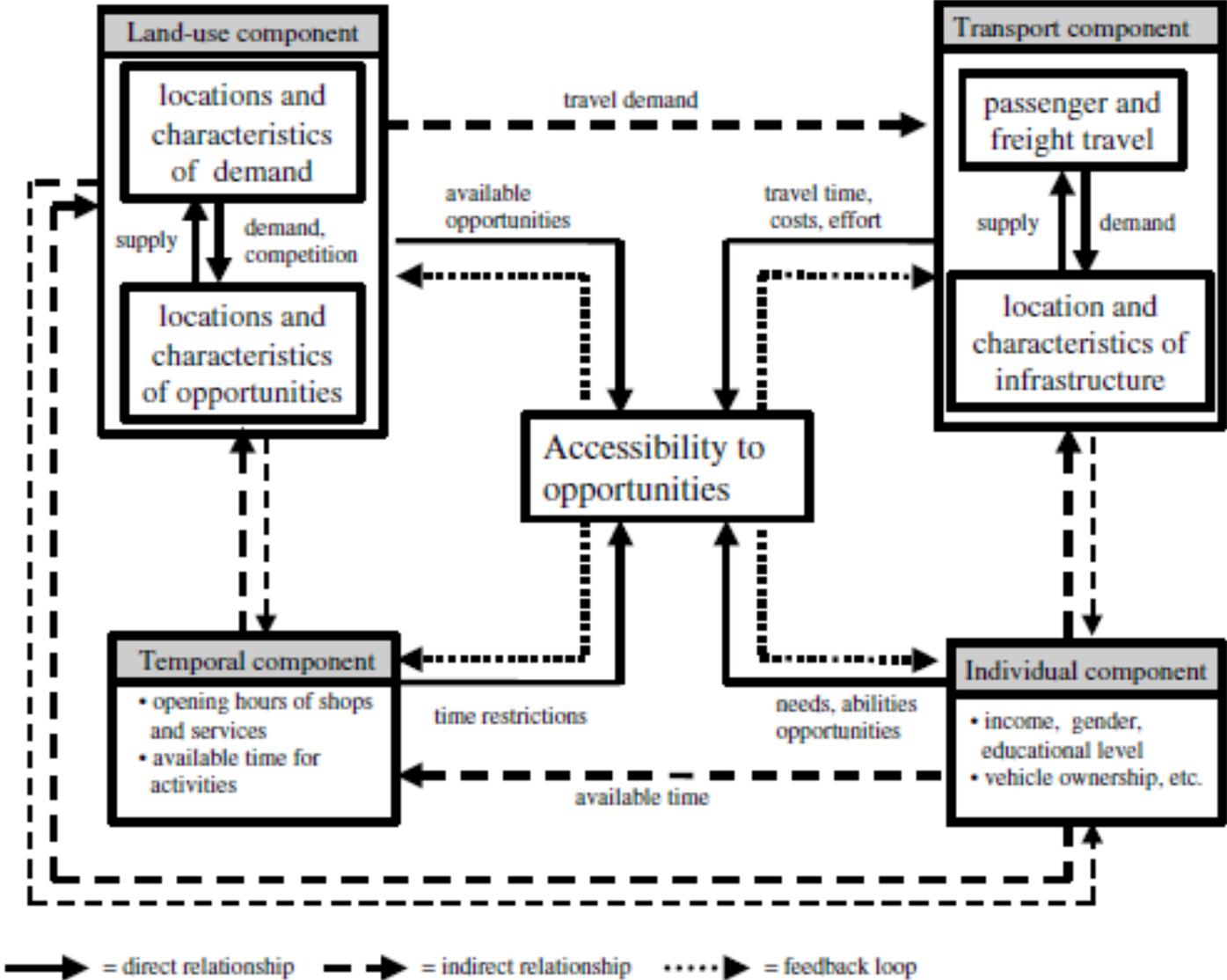
www.goethe-universitaet.de

# Erreichbarkeit / Accessibility / Access

„[...] we define **accessibility** as the extent to which land-use and transport systems enable (groups of) individuals to reach activities or destinations by means of a (combination of) transport mode(s).

[...] **access** is used when talking about a person's perspective, **accessibility** when using a location's perspective.“ (Geurs & van Wee 2004: 128)

# Erreichbarkeit / Accessibility

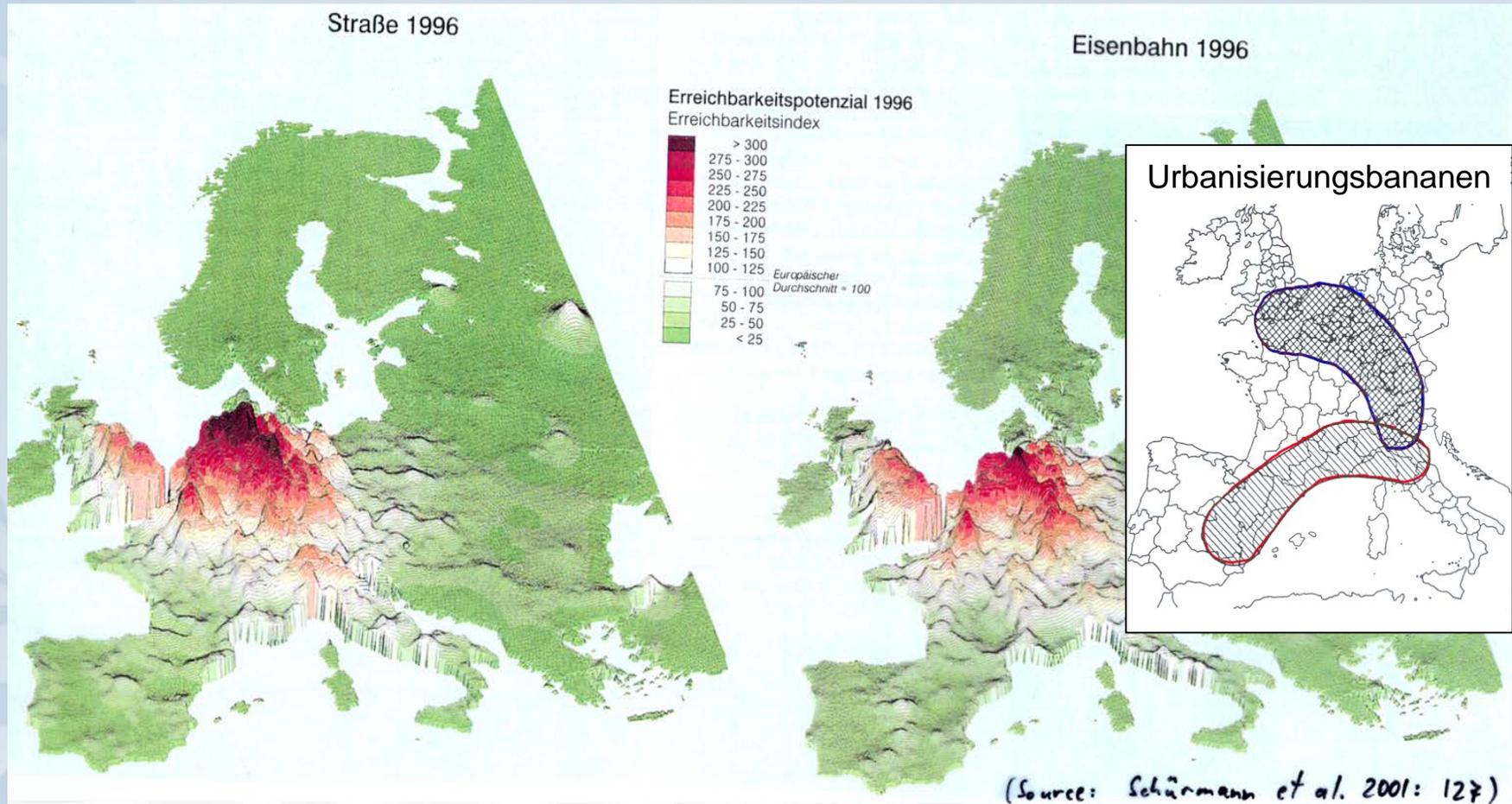


(aus: Geurs & van Wee 2004: 129)

www.goethe-universitaet.de

# Erreichbarkeit

... hier als Bevölkerung, die innerhalb vorgegebener Reisezeit erreicht werden kann



# Wirkung räumlicher Faktoren auf Verkehr

[www.goethe-universitaet.de](http://www.goethe-universitaet.de)



# Welche Faktoren beeinflussen Verkehrsentstehung?

- Personen- und Haushaltscharakteristika
- Verfügbarkeit und Charakteristiken von Verkehrsmitteln
- räumliche Strukturen
- Einstellungen, Lebensstile, Routinen

# Wie wichtig sind räumliche Faktoren für Verkehrsentstehung?

Individuelle Charakteristika haben mehr Erklärungskraft für Verkehrshandeln als Siedlungsstruktur (z.B. Hanson and Schwab 1995) ?

**→ Residential Self-Selection?**

# Ziele

Welchen Einfluss haben räumliche Strukturen auf Verkehr?

- **Welche räumlichen Strukturen beeinflussen Verkehr(sgenese)?**
- **Empirische Erkenntnisse?**
- Methoden?
- Konsequenzen für räumliche Planung und Politik?

# Welche räumlichen Strukturen beeinflussen Verkehr(sgenese)?

LOCATION with respect to existing towns, cities and infrastructure.

STRUCTURE of development - size and shape.

LAND USE TYPE and overall mix.

CLUSTERING/CONCENTRATION of development.

LAND USE MIX - level and scale of mix.

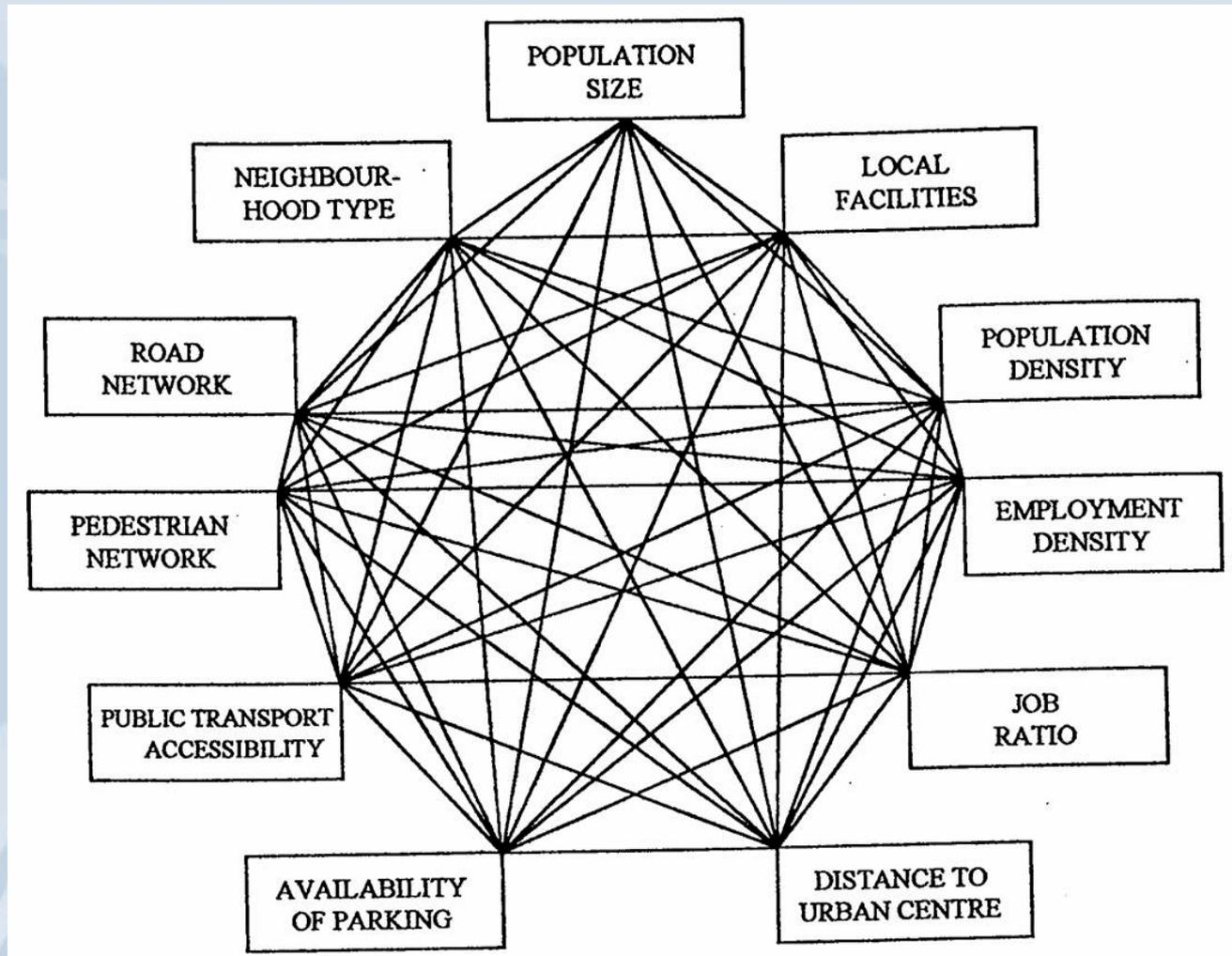
DENSITY of development (population and employment density).

LAYOUT of development (movement networks, neighbourhood type).



Quelle: Stead, Williams & Titheridge (2000)

# Wechselwirkungen zwischen räumlichen Charakteristika



Quelle: Stead, Williams & Titheridge (2000)

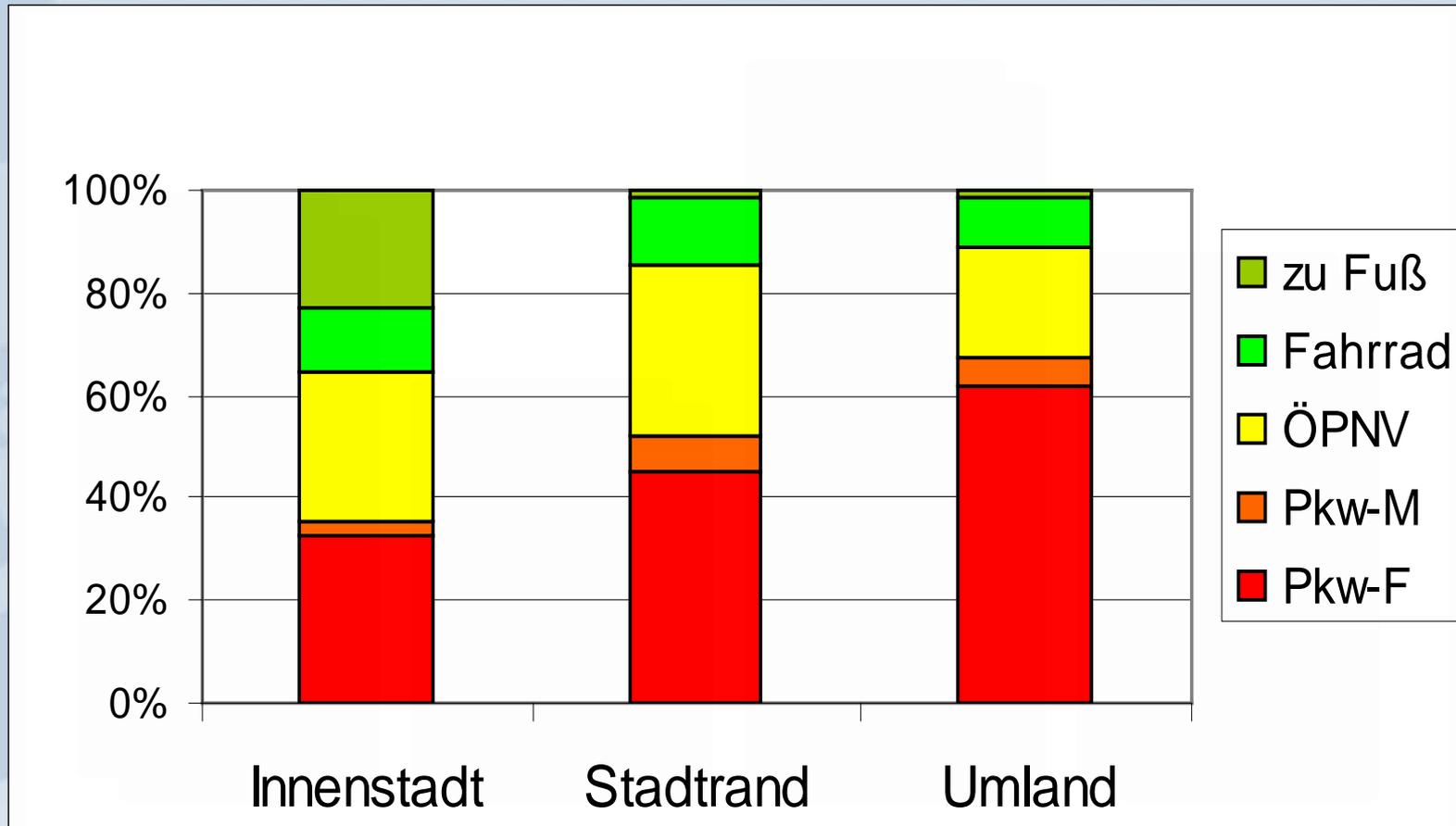
# Welche räumlichen Strukturen beeinflussen Verkehr(sgenese)?

## 1. Makro- und Meso-Skala

- Siedlungsstruktur, Zentrenstruktur
- Stadtgröße
- Bevölkerungsdichte
- Verkehrssystem
- ...

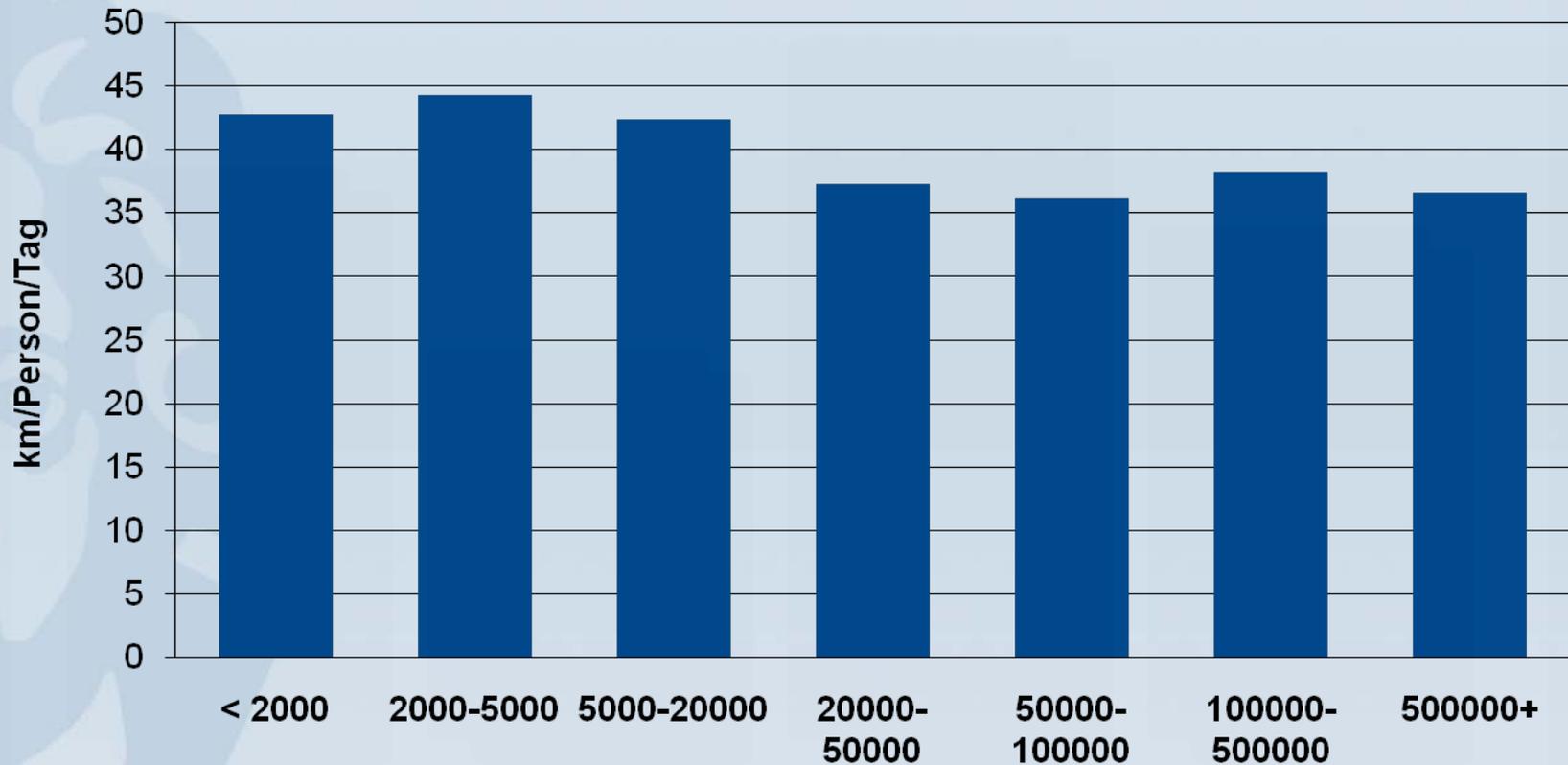
## 2. Mikro-Skala

# Siedlungsstruktur 1: Modal Split bei Berufswegen - Leipzig 1999



Quelle: Heydenreich (2000)

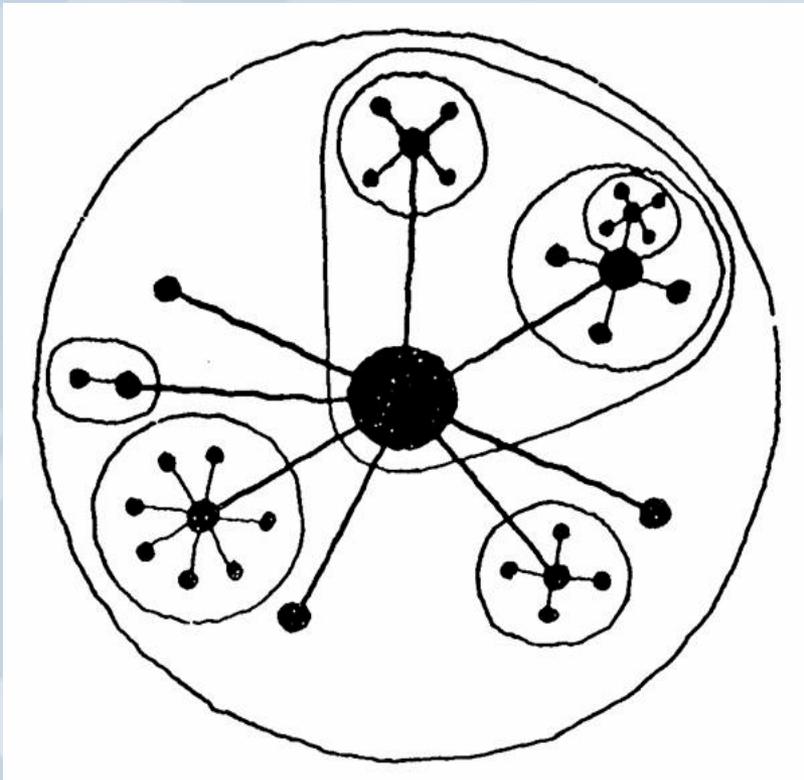
# Stadtgröße: Distanzen in Deutschland, 2002



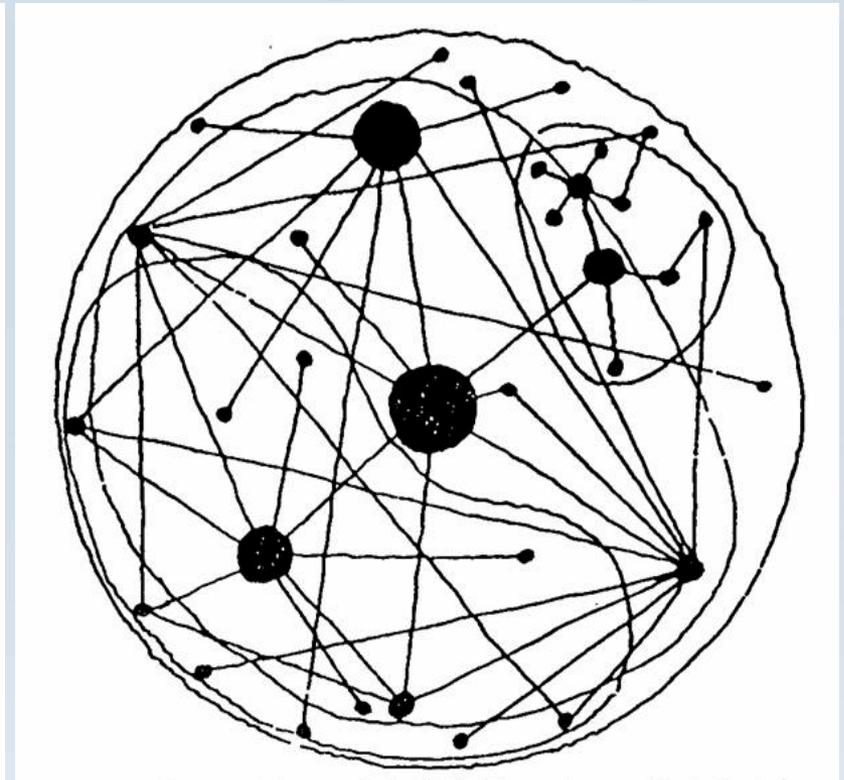
Quelle: MiD 2002

# Siedlungsstruktur: Veränderungen der Zentrenstruktur

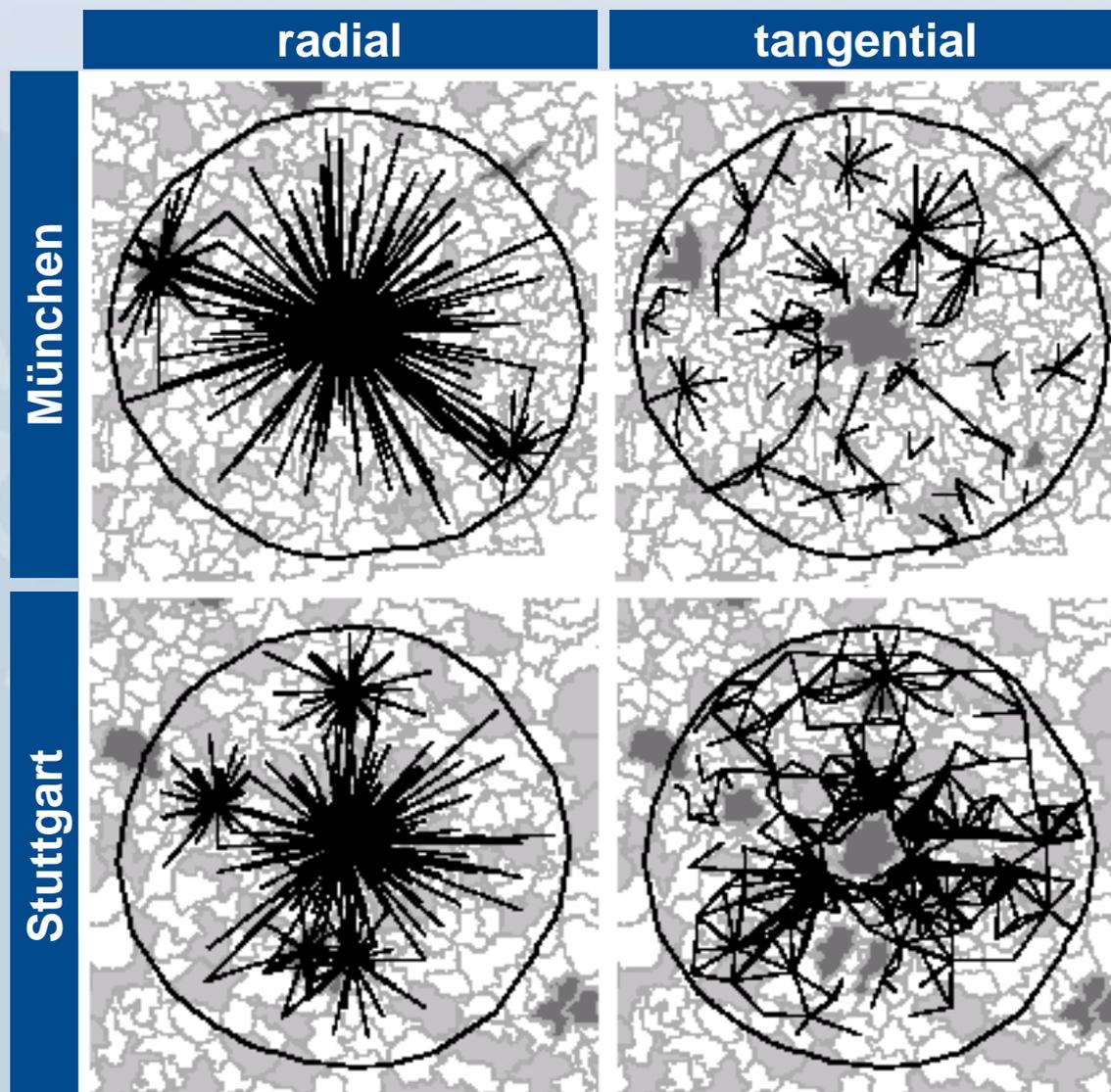
**Traditionell:  
Hierarchische Zentren**



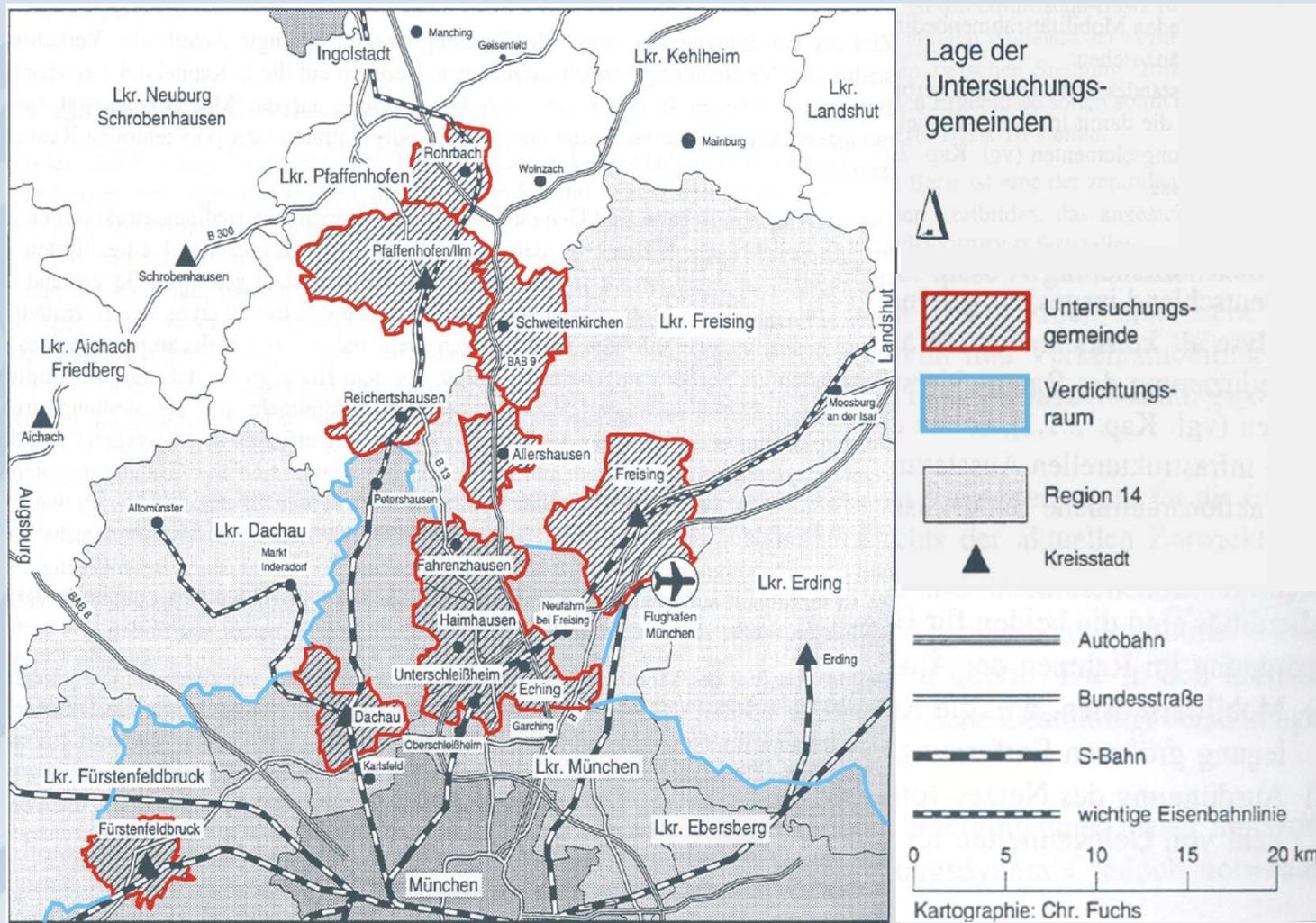
**Aktuell:  
Disperse Zentren**



# Zentrenstruktur: Pendlerverflechtungen München und Stuttgart 1999



# Zentrenstruktur: Beispiel Südbayern - Lage der Untersuchungsgebiete (Kagermeier 1996)

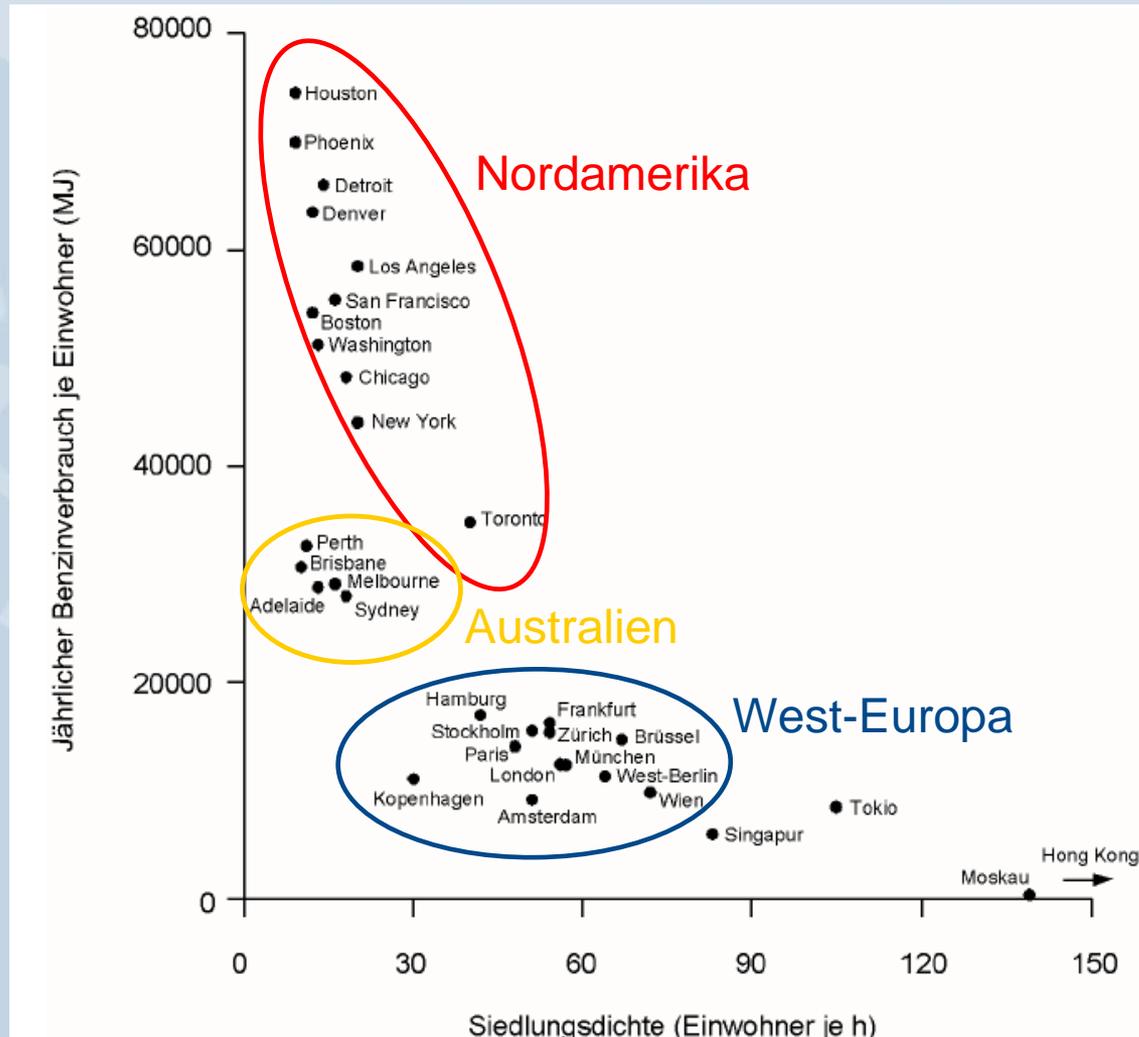


# Zentrenstruktur: Berufs- und Ausflugsdistanzen Südbayern 1992

<b>Gemeindetypen</b>	<b>Beruf, Ausbildung (km-Index)</b>	<b>Ausflüge (km-Index)</b>
<b>Innerhalb des Verdichtungsraumes</b>		
Siedlungsschwerpunkte	70	100
nicht und kleinzentrale Orte	89	91
mittelzentrale Orte	66	129
<b>Außerhalb des Verdichtungsraumes</b>		
mittelzentrale Orte	94	133
niedrigrangige zentrale Orte mit SPNV- Anschluss	132	77
niedrigrangige zentrale Orte ohne SPNV- Anschluss	111	90

Quelle: Kagermeier (1996)

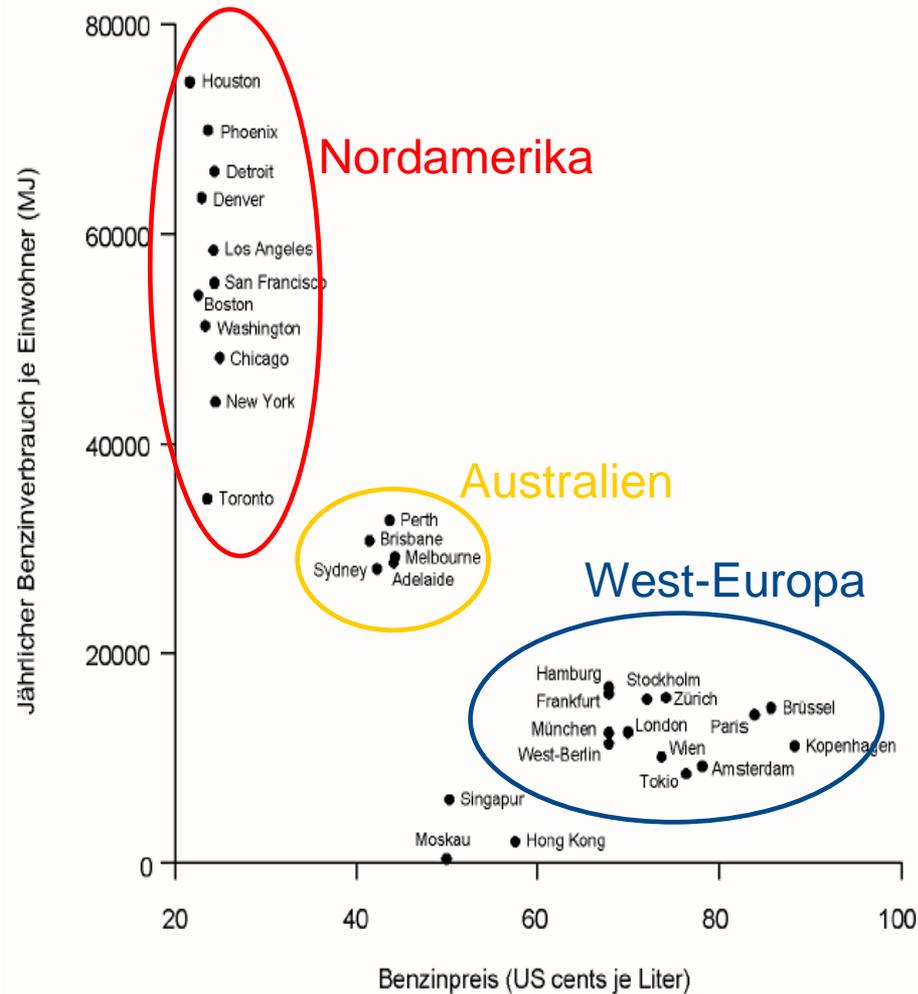
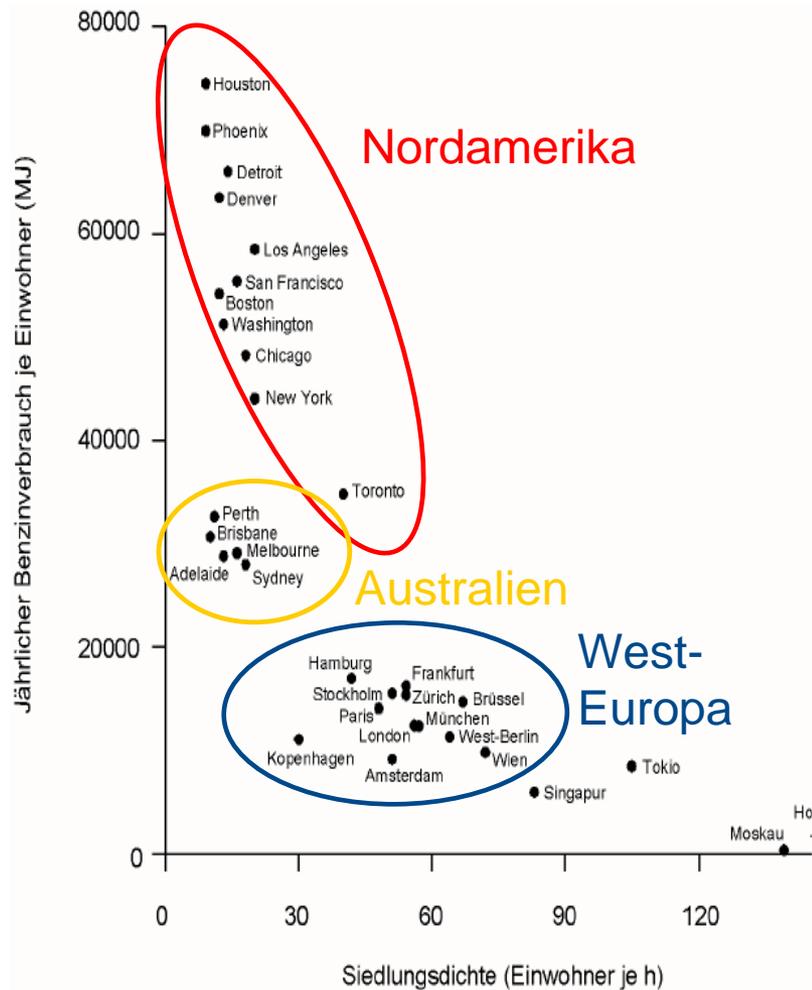
# Einwohnerdichte: Benzinverbrauch im internationalen Städtevergleich, Stand Mitte der 1980er



Quelle: Newman/Kenworthy (1989), Wegener (1999)

# Benzinverbrauch nach Bevölkerungsdichte und Benzinpreis im internationalen Vergleich, Mitte der 1980er Jahre

www.goethe-universitaet.de



Quelle: Newman/Kenworthy (1989), Wegener (1999)

# Welche räumlichen Strukturen sind relevant für Verkehr?

## 1. Makro- und Meso-Skala

## 2. Mikro-Skala

- (Dichte)
- Wohnumgebung (Bauliche Charakteristika)
- Nutzungsmischung

# Wohnumgebung und Nutzungsmischung – Wohnviertel: Fünf Untersuchungsgebiete, San Francisco Bay Area (Kitamura et al. 1997)

Site Characteristic	North San Francisco	South San Francisco	Concord	Pleasant Hill	San Jose
Density	High	High	Low	High	Low
Land Use	Mixed	Residential	Mixed	Mixed	Mixed
Street Pattern	Grid	Curved, rectilinear, grid	Radiating	Fragmented	Discontinuous, grid
Topography	Hills	Hill, Flat	Flat	Flat	Flat
Business Locations	Throughout the site	Monterey Blvd and near perimeter	Western end of site	Central near BART and Freeway	3 corners of site
Freeway Access	I-80 one mile east	I-280 to east	Hwy 242 1/2 mile west	I-680 transects site	Capitol Expressway on eastern boundary
BART Access	None	Southeast corner of site	West side of site	Center of site	None
Bus Lines	21 bus routes	One route	Three routes	Three routes	Five routes along perimeter
Main Street Name(s)	Geary, Divisadero	Portola Dr.	Galindo, Concord, Clayton, Cowell	Treat Blvd.	Branham
Main Street Direction	North–South and East–West	North–South	East–West	East–West	North–South
Bike Trails	None	None	Parallel to Contra Costa Canal and along Cowell Rd. No street markings	Parallel to Contra Costa Canal at southern boundary	None marked
Sidewalks	Wide	Narrow, Discontinuous	Missing, Discontinuous	Discontinuous	Missing
Walking	Common	Difficult	Hazardous	Hazardous	Hazardous

„urban“

„Auto-Suburb“

# Wohnviertel und Autobesitz, San Francisco Bay Area, USA

## Pkw je Haushalt (in %)

	N	0	1	2	3	≥ 4	Gesamt
North San Francisco	229	13	47	31	5	4	100
South San Francisco	284	1	28	53	14	5	100
Concord	259	1,2	18	50	19	12	100
Pleasant Hill	298	0,3	39	44	13	4	100
San Jose	310	0	7	52	27	13	100
Gesamt	1	3	27	47	16	7	100

Quelle: Kitamura et al. (1997)

# Wohnviertel und Wegedistanzen San Francisco Bay Area, USA

Wegedistanzen (Meilen)	
	Mittelwert
North San Francisco	6,57
South San Francisco	6,73
Concord	8,90
Pleasant Hill	8,69
San Jose	9,09
Gesamt	8,06

Quelle: Kitamura et al. (1997)

# Wohnviertel und Verkehrsmittel, San Francisco Bay Area, USA

Verkehrsmittel								
	N	Zu Fuß, Fahrrad	MIV- Fahrer	MIV- Mitfahrer	Bus	Zug	Andere	Gesamt
North San Francisco	2,768	22,6	52,2	9,2	13,8	0,7	1,6	100,0
South San Francisco	3,370	9,6	70,6	8,1	4,3	5,5	1,9	100,0
Concord	3,020	9,3	77,2	8,4	0,7	4,3	0,2	100,0
Pleasant Hill	3,492	7,9	77,8	6,5	0,8	6,9	0,1	100,0
San Jose	3,696	3,8	86,5	7,7	1,0	0,1	0,8	100,0
<b>Gesamt</b>	16,346	10,1	73,8	7,9	3,7	3,5	0,9	100,0

Die Kategorie Autofahrer beinhaltet Motorräder. Für 424 Fälle fehlen Daten.

Die Tabelle präsentiert die Aufteilung für befragte Personen, nicht Haushalte. N ist die Auswahlgröße für jedes Untersuchungsgebiet. Die restlichen Zahlen sind Prozentwerte von N in den jeweiligen Kategorien.

Quelle: Kitamura et al. (1997)

# Zusammenfassung:

## Bedeutung räumlicher Faktoren für Verkehrsentstehung

- Gemischte Ergebnisse (obwohl theoretisches Potential akzeptiert)
- Räumliche Faktoren sind nur eine Gruppe von Faktoren neben anderen
- Trotzdem: wesentliche Handlungsrestriktion und –voraussetzung für Verkehrsentstehung
- Cervero's '3 D': Density, Diversity, Design
- Dichte, Nutzungsmischung, 'Stadt der kurzen Wege'
- Bedeutung für nachhaltige Mobilität? → notwendige aber nicht hinreichende Voraussetzung

## Residential Self-Selection?

[www.goethe-universitaet.de](http://www.goethe-universitaet.de)

# Residential Self-Selection (Schwanen & Mokhtarian 2005)

## Pkw-Nutzung (%) Arbeitswege nach Typ Wohngebiet und Dissonanz

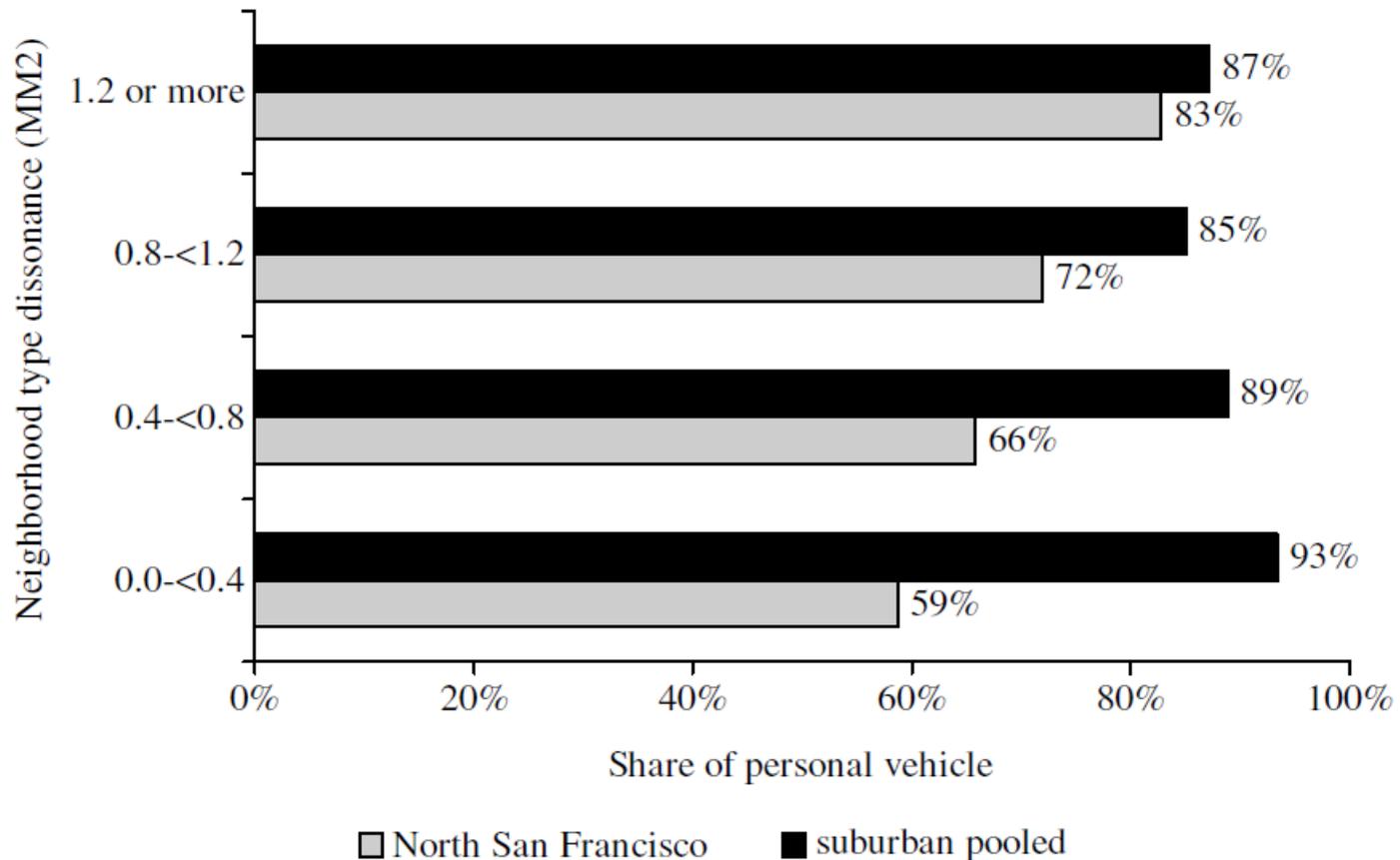


Fig. 4: Share of private vehicle for commuting, by neighborhood type and level of residential neighborhood type dissonance (MM2) (Schwanen & Mokhtarian 2005: 92)

Tab. 7-2: Typen induzierten Verkehrs (Quelle: verändert nach LITMAN 2007)

<i>Typ induzierten Verkehrs</i>	<b>Zeitpunkt der Wirkung</b>	<b>Art der Wirkung</b>
<b>Primär induzierter Verkehr</b>		
Route oder Zeitpunkt werden angepasst, z.B. weil die Strecke schneller ist oder es keine Staus mehr zu Hauptverkehrszeiten gibt	Kurzfristig	Route Zeitpunkt
Veränderte Verkehrsmittelnutzung durch Fahrtzeitgewinne wegen verbesserter Infrastruktur	Kurzfristig	Verkehrsmittel
Veränderte Zielwahl (kürzere Fahrzeiten ermöglichen das Erreichen von weiter entfernten Zielen, z.B. für Einkauf, Freizeit oder Arbeit)	Kurz-, mittel-, langfristig	Weglänge
Neue Wege und Aktivitäten werden durch Zeitersparnis möglich	Kurz-, mittel-, langfristig	Weglänge
<b>Sekundär induzierter Verkehr</b>		
Raumstrukturen verändern sich durch die Verkehrsinfrastruktur, z.B. Wohn-, Arbeits- oder Dienstleistungsstandorte, wodurch neue Mobilitätsmuster entstehen	Langfristig	Alle
Durch veränderte Nachfrage ändern sich die Angebote Öffentlicher Verkehrsmittel	Langfristig	Verkehrsmittel

## Induzierter Verkehr

Quelle: Gather et al. 2008: 156)

SACTRA-Studie zeigt (Goodwin 1996):

Reisezeitersparnis von 20% durch Ausbau Hauptverkehrsstraße führt zu:

- kurzfristig 10%
- langfristig 20%

mehr Verkehr auf Straßen

# Methoden: Wie wird empirisch vorgegangen?

- Simulation studies
- Aggregate analysis
- Disaggregate analysis
- Choice models
- Activity-based models

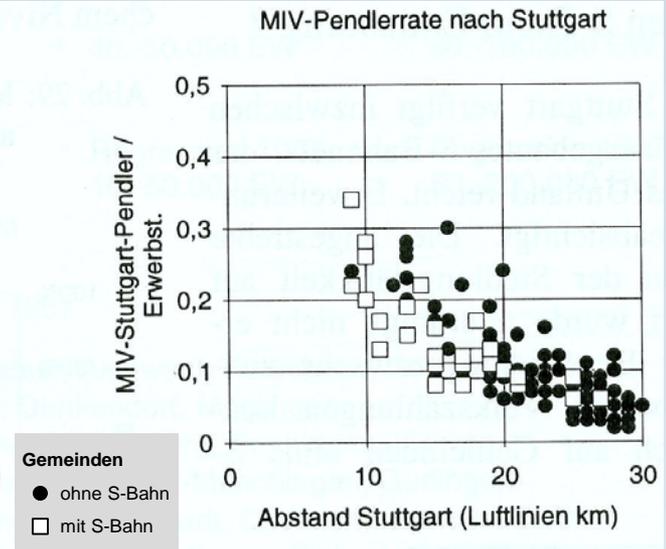
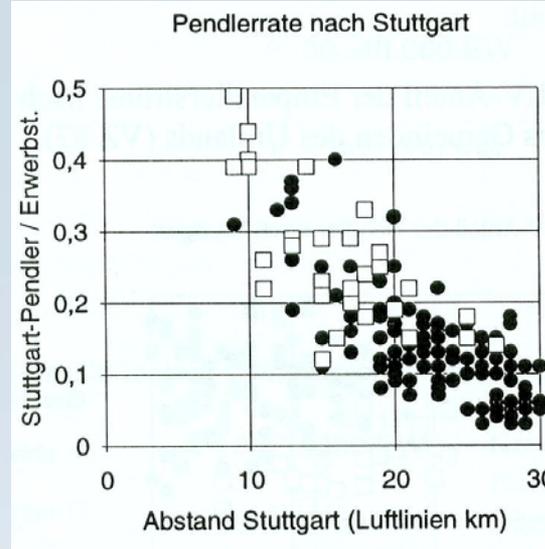
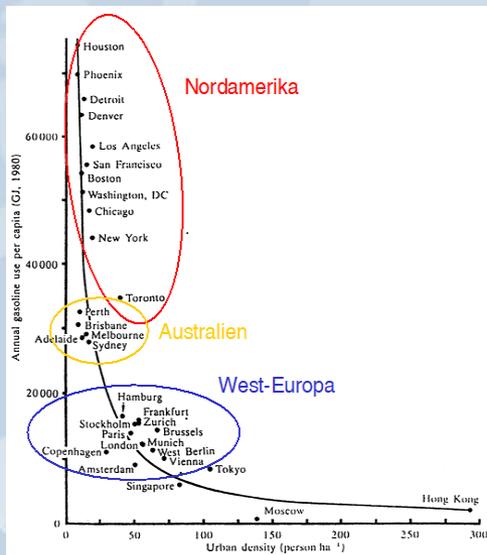
Quelle: Handy (1996)

## Simulation studies (Simulations-Modelle)

- Modellierung (häufig Computer-Modelle und GIS-Anwendungen)
- Ziel: Simulation räumlicher Veränderungen und ihre Auswirkungen auf Verkehr
- z.B. Umsetzung eines raumordnerischen Leitbildes oder
- Veränderung von Aktivitätsräumen nach Umgestaltung Wohngebiet (z.B. multi-funktionale, quartiersbezogene Dienstleistungseinrichtungen)

# Aggregate Analysis (Analyse auf Aggregat- oder Strukturebene)

- Daten: liegen auf nur Aggregatebene vor (in der Regel von räumlichen Einheiten, z.B. Städten, Wohnvierteln, Ländern)
- Korrelationen oder statistische Zusammenhänge auf der Aggregatebene
- Erklärungen für Zusammenhänge werden aus Literatur oder Plausibilität abgeleitet (Schwäche!)



# Disaggregate analysis (Disaggregierte Analyse)

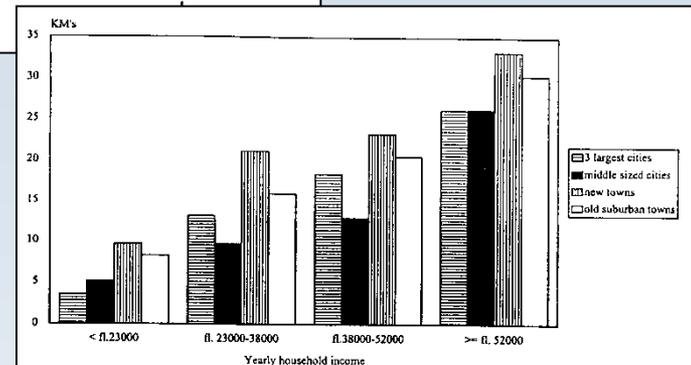
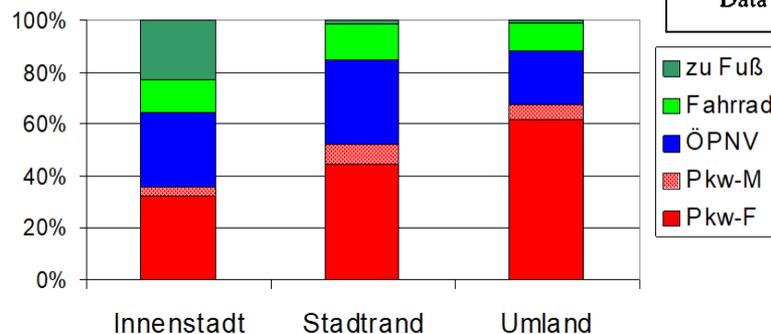
- Daten: liegen auf Individualebene vor
- Vielfältige Auswertungsmöglichkeiten (auch Hinzunahme von Aggregatdaten)
- Sowohl zur Bestätigung von theoretisch erwarteten Zusammenhängen (quantitativ) als auch explorativ zur Aufdeckung kausaler Strukturen (qualitativ)

c. Reported Trip Distance (Miles)\*

	Mean
North San Francisco	6.57
South San Francisco	6.73
Concord	8.90
Pleasant Hill	8.69
San Jose	9.09
Total	8.06

\* Data missing for 8 cases.

Modal Split bei Berufswegen - Leipzig 1999



# Choice models (Wahl-Entscheidungs-Modelle)

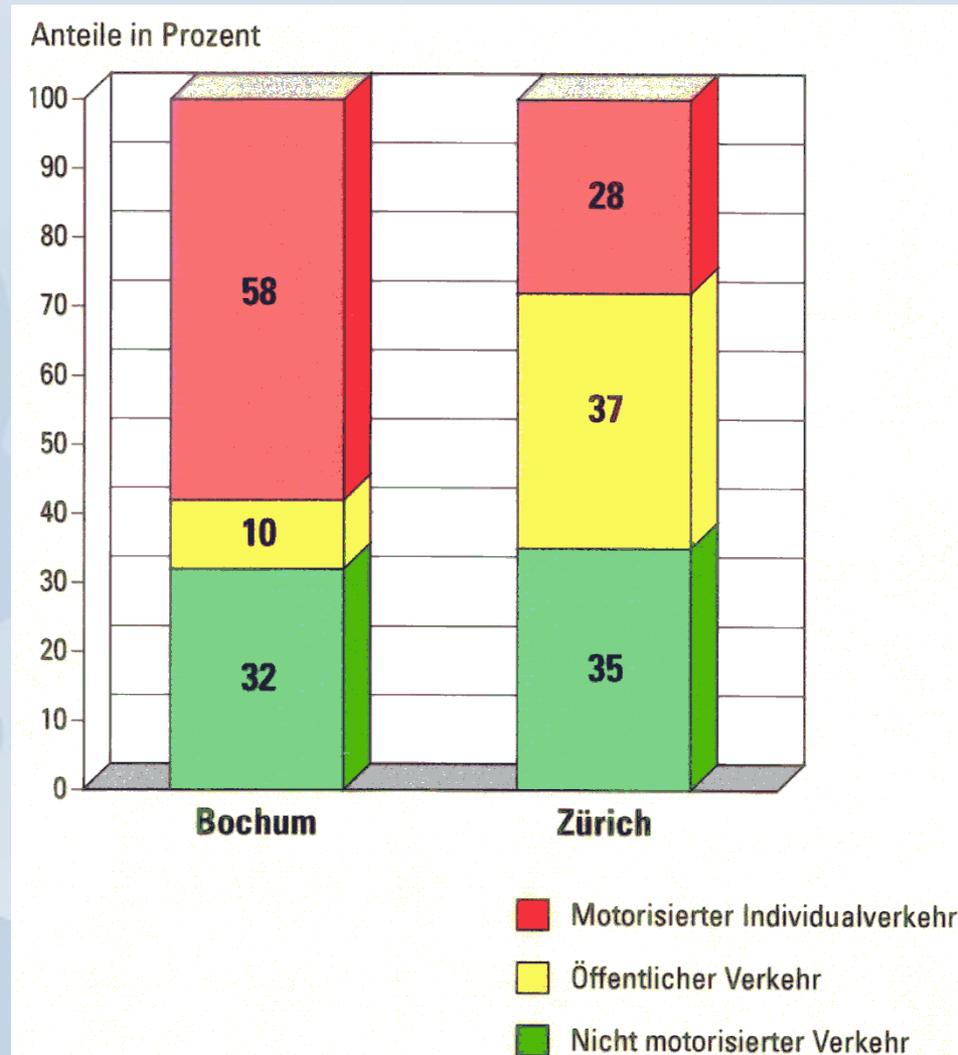
- Spezialfall der Disaggregate Analysis, d.h. Daten auf Individualebene
- Besonderheit: Choice model erklärt Entscheidungen (häufig für Verkehrsmittel-Entscheidungen, z.B. aus Einstellungen oder Kosten-Nutzen-Kalkül erklären)

# Konsequenzen für Politik und Planung

-

## Einfluss kommunaler Politik auf Siedlungs- und Mobilitätsstrukturen?

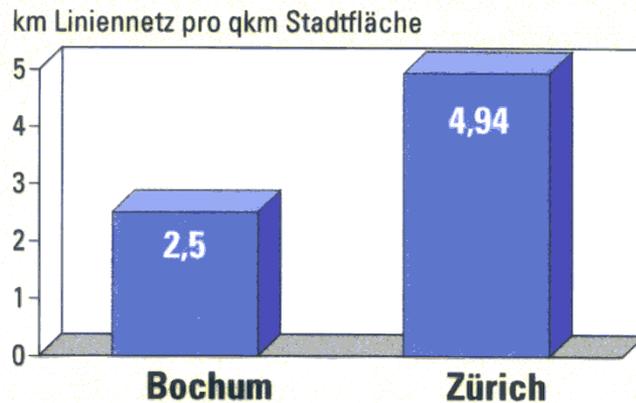
# Beispiel: Modal Split in Bochum (D) und Zürich (CH)



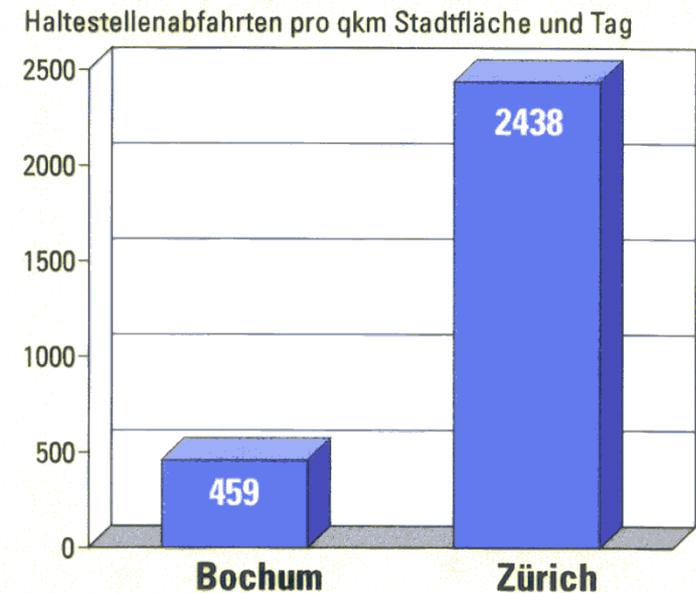
Quelle: IBV AG, Zürich  
Wuppertal Institut

# Vergleich der ÖV-Systeme in Bochum und Zürich

## Liniennetzdichte



## Dichte der Haltestellenabfahrten



Quelle: IBV AG, Zürich  
Wuppertal Institut

# Best Practices Städtischer Verkehrspolitik

	<b>Car</b>	<b>Public transport</b>	<b>Non-motorized modes</b>
<b>Zürich (CH)</b>	<b>28</b>	<b>37</b>	<b>35</b>
<b>Basel (CH)</b>	<b>38</b>	<b>30</b>	<b>32</b>
<b>Amsterdam (NL)</b>	<b>31</b>	<b>23</b>	<b>46</b>
<b>Groningen (NL)</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>59</b>
<b>Freiburg (D)</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	<b>40</b>
<b>Munich (D)</b>	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>36</b>
<b>Karlsruhe (D)</b>	<b>44</b>	<b>16</b>	<b>40</b>
<b>Essen (D)</b>	<b>53</b>	<b>15</b>	<b>33</b>
<b>Bochum (D)</b>	<b>58</b>	<b>10</b>	<b>33</b>
<b>Bordeaux (F)</b>	<b>64</b>	<b>10</b>	<b>26</b>

Quelle: Bratzel 1999

# Konsequenzen für Politik und Planung?



Quelle: Stadt Essen (1970)

# Konsequenzen für Politik und Planung?



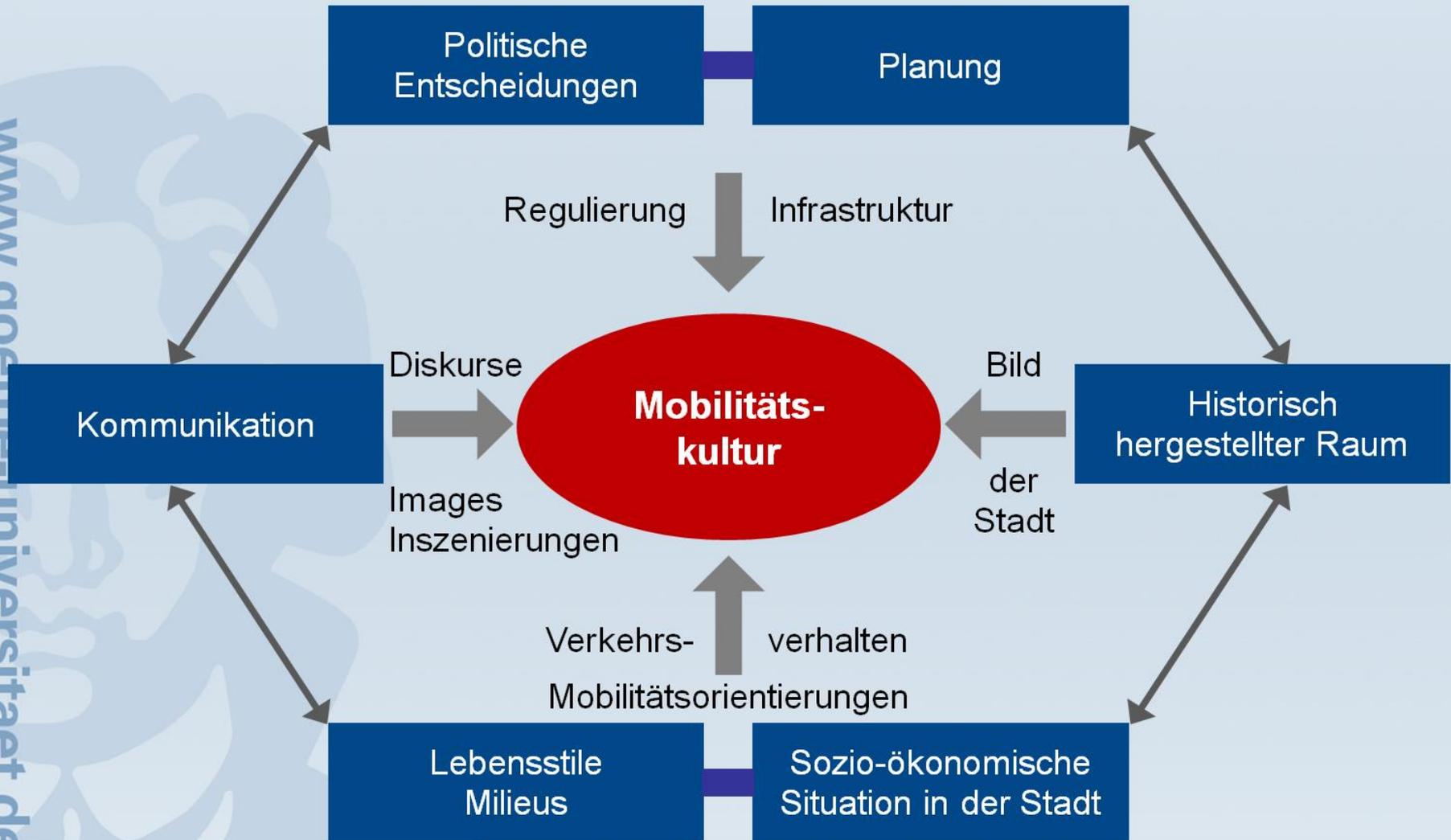
Quelle: SenBauWohn Berlin (1968)

# Konsequenzen für Politik und Planung?



Foto: Anka Derichs

# Mobilitätskulturen



Quelle: eigene Darstellung nach DEFFNER et al. 2006: 16

