

Nach dem Ölzeitalter: Müssen wir unsere Städte umbauen?

Michael Wegener
Spiekermann & Wegener
Stadt- und Regionalforschung
Dortmund

IVT-Seminar, 1. Februar 2008
Institut für Verkehrsplanung und Transportsysteme
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

Was ist passiert?

Im Dezember 2007 stieg der Rohölpreis zum ersten Mal auf über 100 \$ je Barrel.

Damit hat er sich real seit 1970 um mehr als das Achtfache erhöht.

Die meisten Fachleute erwarten, dass der Rohölpreis weiter steigen wird.

Was werden die Auswirkungen auf Regionen und Städte in Europa sein? Müssen wir unsere Städte umbauen?

2

Problem

Es wird heute immer deutlicher, dass der in den Städten der reichsten Ländern praktizierte Lebensstil **nicht nachhaltig** ist.

Die Städte in den reichsten Ländern verbrauchen deutlich mehr **Energie** und **Ressourcen** und produzieren mehr **Treibhausgase**, **Schadstoffemissionen** und **Abfallstoffe** als die Städte in den ärmsten Regionen der Welt.

Dieses Ungleichgewicht ist eine Folge der marktgesteuerten Wechselwirkungen zwischen **Siedlungsentwicklung** und **Verkehr**.

4

Siedlungsentwicklung und Verkehr

Siedlungsentwicklung beeinflusst Verkehr:

Die räumliche Trennung menschlicher **Aktivitäten** erzeugt Bedarf für **Verkehr** von Personen und Gütern.

Beispiel:

Suburbanisierung führt zu zunehmender räumlicher Arbeitsteilung und somit Verkehr.



5

Siedlungsentwicklung und Verkehr

Verkehr beeinflusst Siedlungsentwicklung:

Die Entwicklung des **Verkehrssystems** beeinflusst die **Standortwahl** von Unternehmen und Haushalten.

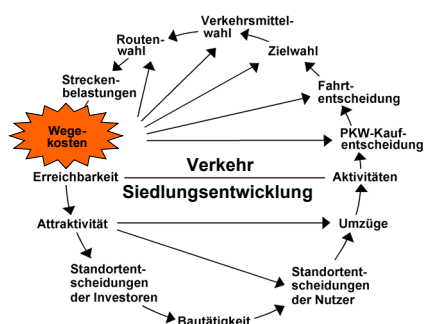
Beispiel:

Durch das Auto ist fast jeder Ort in der Stadtregion gleich gut als Standort geeignet.



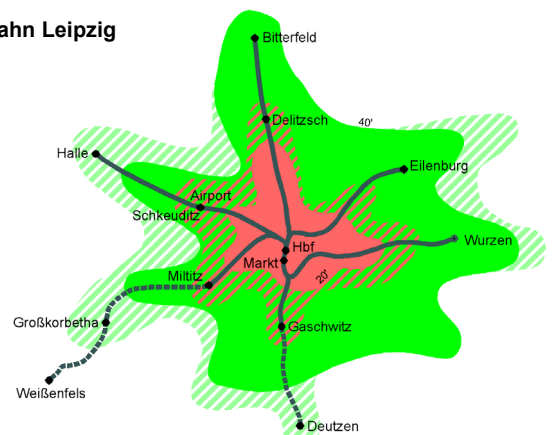
6

Regelkreis Siedlungsentwicklung-Verkehr



7

S-Bahn Leipzig



8

Quelle: Dedy, Schluf (2000)



9

Das bedeutet ...

- Wenn Verkehr **schneller** oder **billiger** wird, werden **mehr** und **längere** Wege gemacht.
- Wenn Verkehr **schneller** oder **billiger** wird, werden **weiter** entfernte Standorte gewählt.
- Mit steigendem Einkommen machen Haushalte **mehr** und **weitere** Wege und wählen **weiter** entfernte Standorte.
- Bei sinkenden Arbeitszeiten machen Haushalte **mehr** und **weitere** Wege und wählen **weiter** entfernte Standorte.
- Wenn all dies zusammen eintrifft, machen Haushalte **mehr** und **weitere** Wege und wählen **weiter** entfernte Standorte.

11

Unified Mechanism of Travel (Zahavi, 1981)

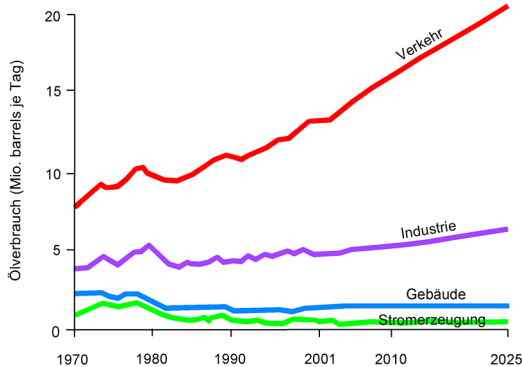
Aufgrund von Verkehrsdaten von mehr als 100 Stadtregionen stellte Zahavi (1981) die folgenden Hypothesen auf:

- (1) Haushalte berücksichtigen bei Wegeentscheidungen **Geld- und Zeitbudgets**.
- (2) Die Geld- und Zeitbudgets für Verkehr verändern sich nur sehr **langsam**.
- (3) Im Rahmen ihrer Geld- und Zeitbudgets **maximieren** Haushalte räumliche **Gelegenheiten** (d.h. Reiseentfernungen).

10

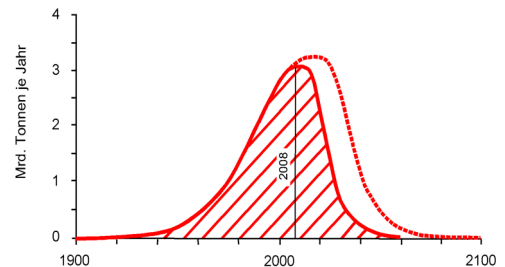
Neue Herausforderungen

Weltölverbrauch 1970-2025 (US DoE, 2004)



13

Das Ende des Ölzeitalters



Wenn der weltweite Erdölverbrauch weiter ansteigt wie in der Vergangenheit, werden die heute bekannten Erdölvorräte der Erde im Jahre 2060 erschöpft sein..

14

China

Chinas Energieverbrauch

- ist seit 1990 um 80% gewachsen (EU 20%)
- ist nach dem der USA der größte in der Welt

Chinas Energieintensität

- ist fünfmal so groß wie die der USA

Chinas CO₂-Emissionen

- sind nach den USA die größten der Welt
- sind größer als die der EU

Chinas Pkw-Bestand

- beträgt heute 10 Millionen Pkw
- das sind 7-8 Pkw je 1000 Einwohner (EU 470)

15

Energie wird teurer

Zwischen 1970 und heute stieg der **Rohölpreis** inflationsbereinigt auf das **Achtfache**. In den letzten beiden Jahren hat er sich fast **verdoppelt**.

In Nordamerika sind die Treibstoffpreise um ein **Drittel** gestiegen, in Europa wegen der hohen Mineralölsteuern um rund **4 Prozent im Jahr**.

Fachleute gehen davon aus, dass wegen der Erschöpfung der **Erdölvorräte**, wegen politischer **Instabilität** im Nahen Osten und wegen des Energiebedarfs schnell wachsender **Entwicklungsländer** wie China und Indien die Treibstoffpreise **weiter steigen** werden.

16

Klimawandel

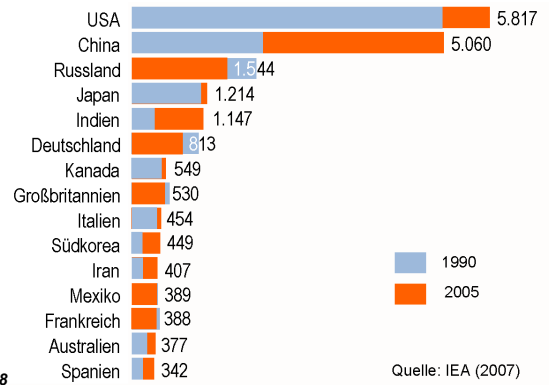
Kyoto-Protokoll

Das Kyoto-Protokoll der Vereinten Nationen über den Klimawandel von 1992 legte Ziele für die Reduktion von Treibhausgasen bis 2012 im Vergleich zu 1990 fest:

- 5,2% weltweit
- 8% für Europa
- keine Reduktionen für Entwicklungsländer

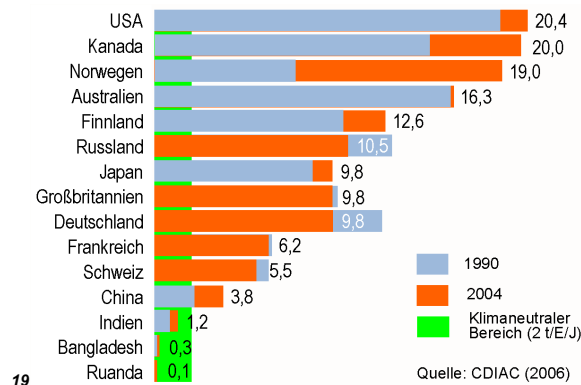
Das Kyoto-Protokoll wurde von 170 Staaten unterzeichnet und ist seit 2005 in Kraft.

CO₂-Emissionen (Mrd. t) 1990-2005



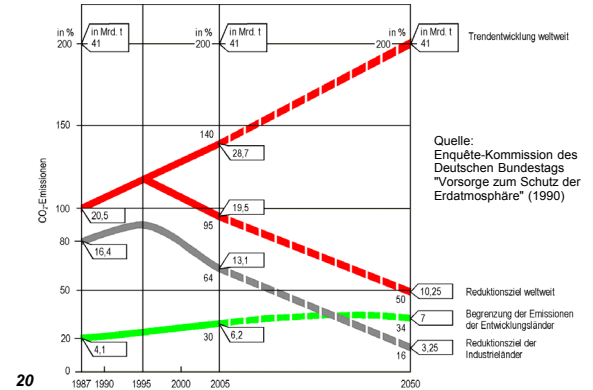
Quelle: IEA (2007)

CO₂-Emissionen je Einwohner (t) 1990-2004

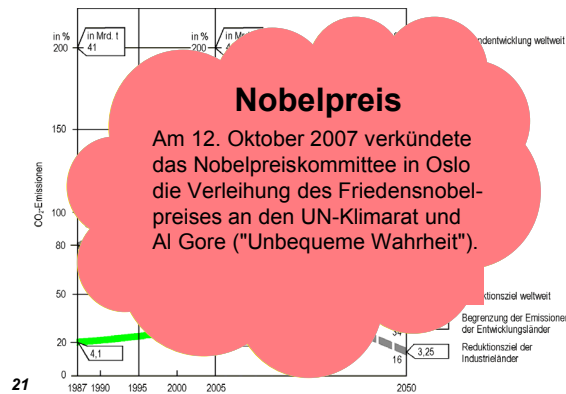


Quelle: CDIAC (2006)

Reduktionsziele



Reduktionsziele



Das Projekt STEPs

Das Projekt STEPs (2004-2006)

Das Projekt **STEPs** (*Scenarios for the Transport System and Energy Supply and their Potential Effects*) des 6. Rahmenprogramms für Forschung und Technologienentwicklung der EU entwarf und bewertete mögliche Szenarien der zukünftigen Entwicklung von Verkehr und Energieversorgung.

In dem Projekt wurden fünf **Simulationsmodelle** der Stadt- und Regionalentwicklung eingesetzt, um die langfristigen wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Auswirkungen verschiedener Szenarien von **Treibstoffverteuerungen** und **Kombinationen** von Infrastruktur-, Technologie- und Nachfragebeeinflussungsmaßnahmen abzuschätzen.

Hier werden ausgewählte Ergebnisse für die **Stadtregion Dortmund** vorgestellt.

Das Projekt

Projektpartner

Das Projekt STEPs wurde von folgenden Partnern durchgeführt:

- Bucks Consultants International, NL
- Athens University of Economics, GR
- University of Leeds, UK
- European Commission JRC/IPTS
- Katholieke Universiteit Leuven, BE
- WSP LT Consultants, FI
- Senter Novem, NL
- Spiekermann & Wegener, DE
- STRATEC, BE
- Trasportes, Inovação e Sistemas, PT
- Transport Research Laboratory, UK
- Trasporti e Territorio, IT
- Transport and Travel Research, UK
- Universidad Politecnica de Madrid, ES

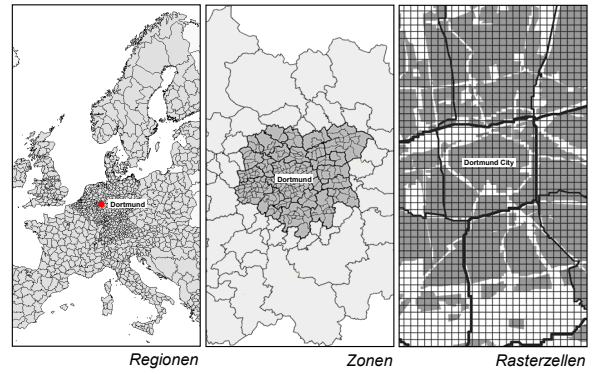
Das Projekt STEPs: Szenarien

Das Projekt kombinierte drei Energiepreisszenarien mit fünf Maßnahmen-szenarien:

	Treibstoffpreise		
	+1% p.a.	+4% p.a.	+7% p.a.
Do-nothing	A-1	B-1	C-1
Business as usual	A0	B0	C0
Infrastruktur & Technologie	A1	B1	C1
Nachfragebeeinflussung	A2	B2	C2
Alle Maßnahmen	A3	B3	C3

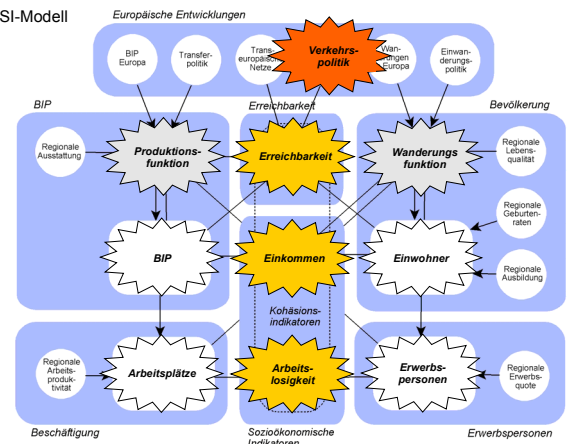
25

Modellebenen

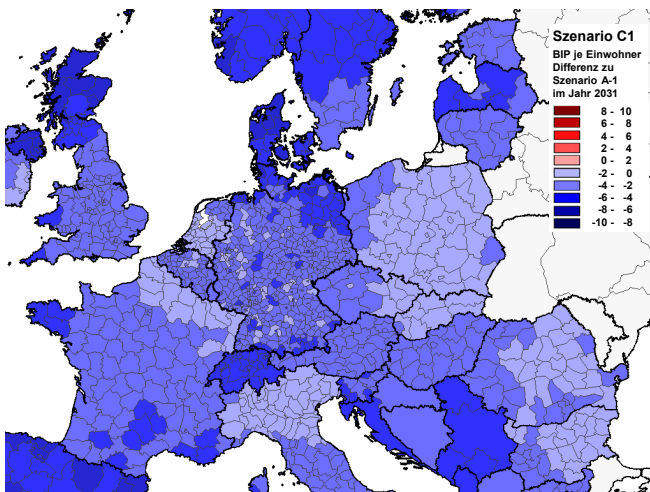
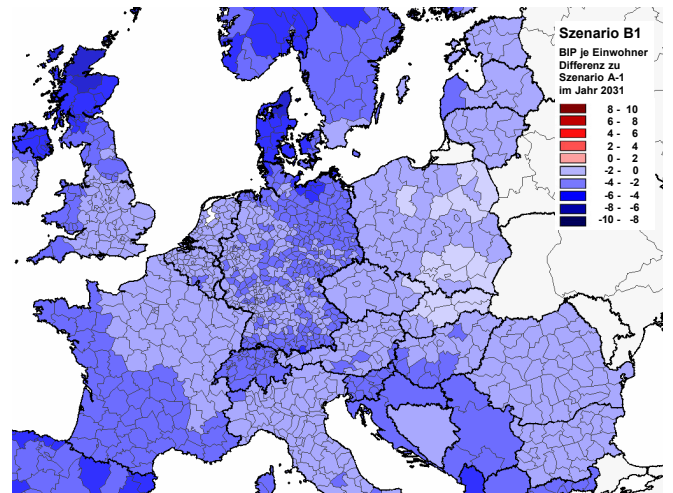


26

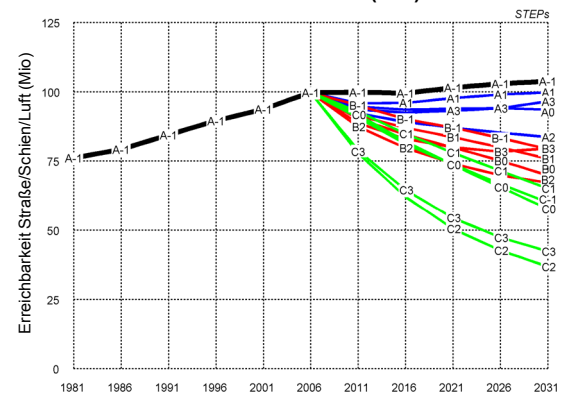
SASI-Modell



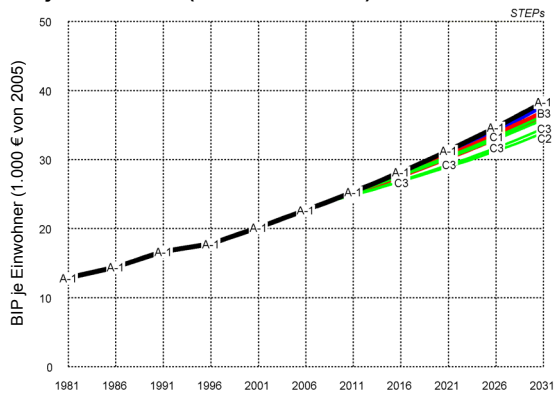
28



Erreichbarkeit Straße/Schiene/Luft (Mio)

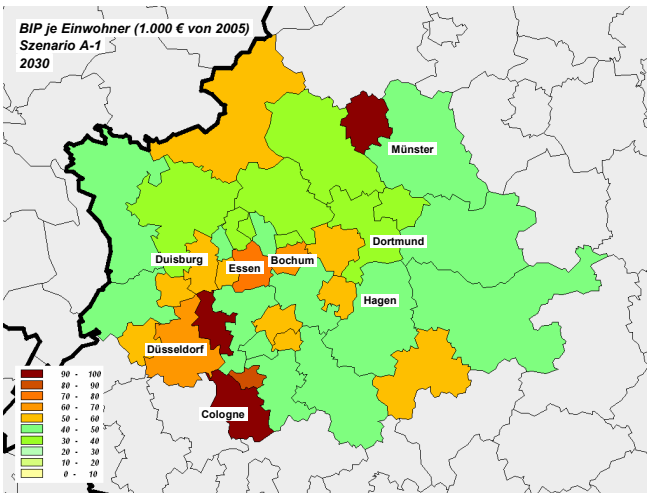


BIP je Einwohner (1.000 € von 2005)



Stadtregion Dortmund

BIP je Einwohner (1.000 € von 2005)
Szenario A-1
2030



Region



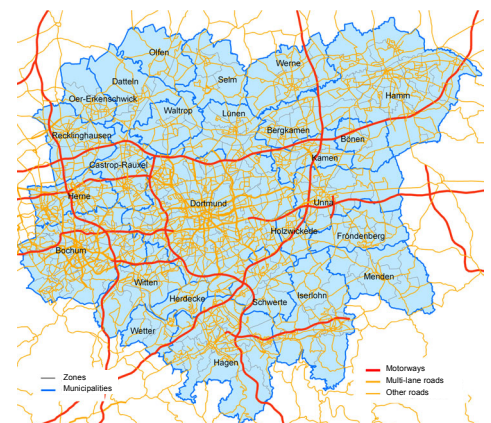
36

Straßen 2020



37

Straßen 2000



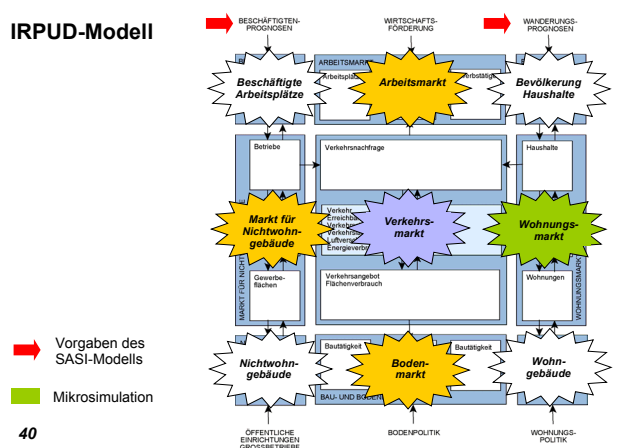
38

ÖPNV 2000



39

IRPUD-Modell

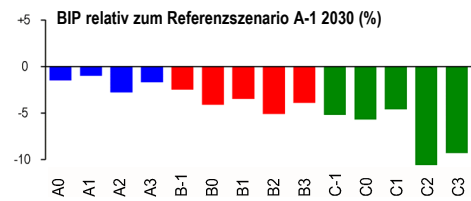


40

Wirtschaft

Ökonomische Auswirkungen

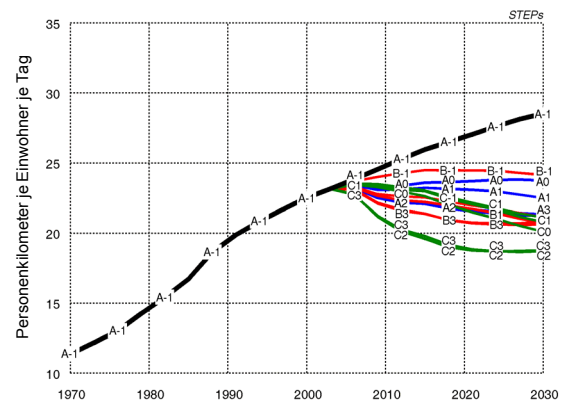
In einem ersten Schritt wurden mit Hilfe des SASI-Modells die Auswirkungen der Treibstoffpreiserhöhungen auf die Wirtschaft der Stadtregion Dortmund vorausgeschätzt:



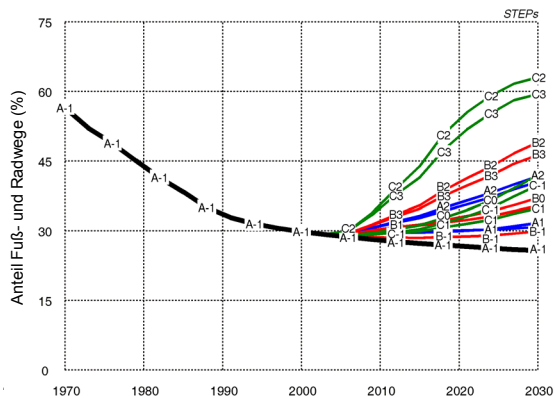
42

Mobilität

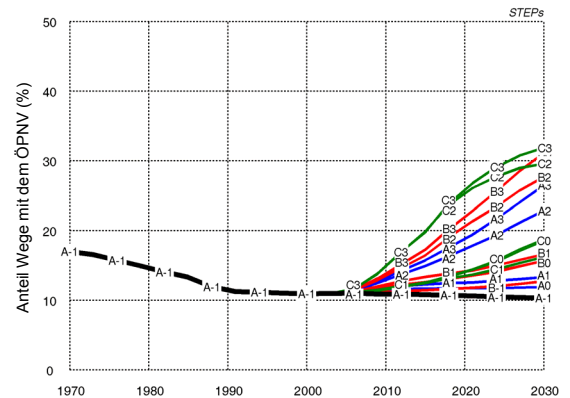
Personenkilometer je Einwohner je Tag



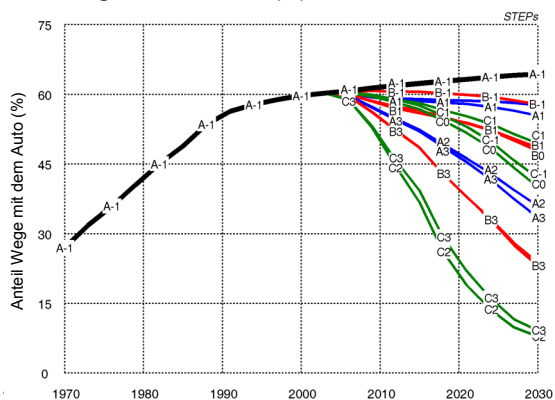
Anteil Fuß- und Radwege (%)



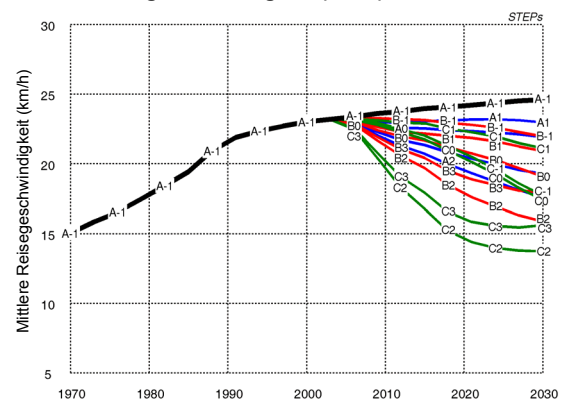
Anteil Wege mit dem ÖPNV (%)



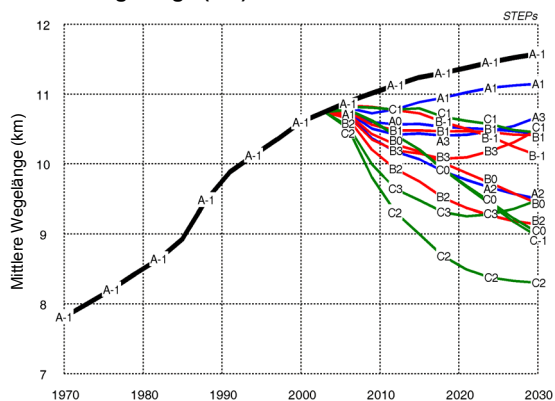
Anteil Wege mit dem Auto (%)



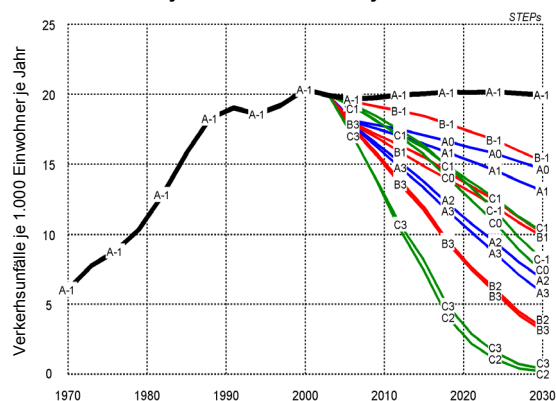
Mittlere Reisegeschwindigkeit (km/h)



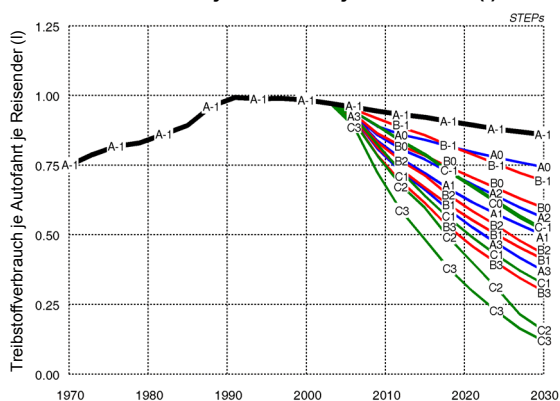
Mittlere Wegelänge (km)



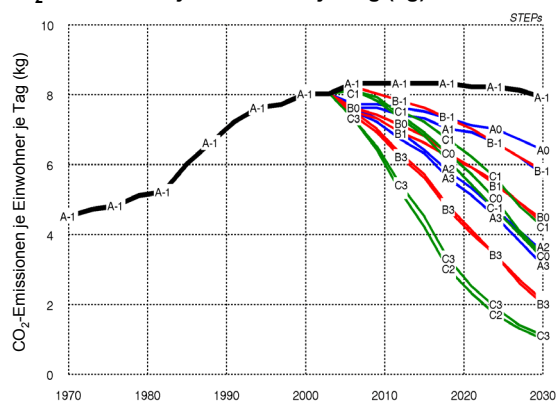
Verkehrsunfälle je 1.000 Einwohner je Jahr



Treibstoffverbrauch je Autofahrt je Reisender (l)



CO₂-Emissionen je Einwohner je Tag (kg)



Siedlungsstrukturszenarien

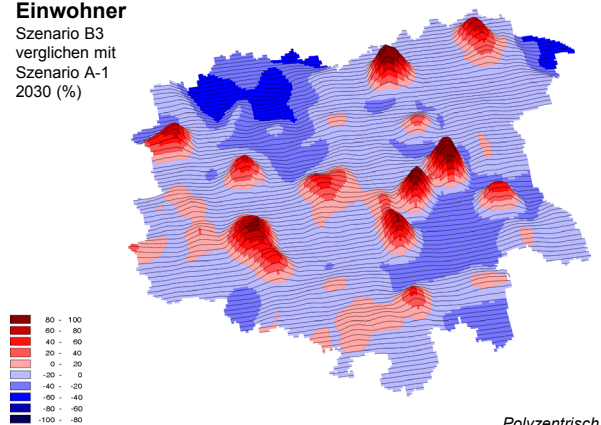
	Treibstoffpreise		
	+1% p.a.	+4% p.a.	+7% p.a.
Do-nothing	A-1	B-1	C-1
Business as usual	A0	B0	C0
Infrastruktur & Technologie	A1	B1	C1
Nachfragebeeinflussung	A2	B2	C2
Alle Maßnahmen	A3	B3	C3

Business as usual Polyzentrisch Kompakte Stadt

53

Einwohner

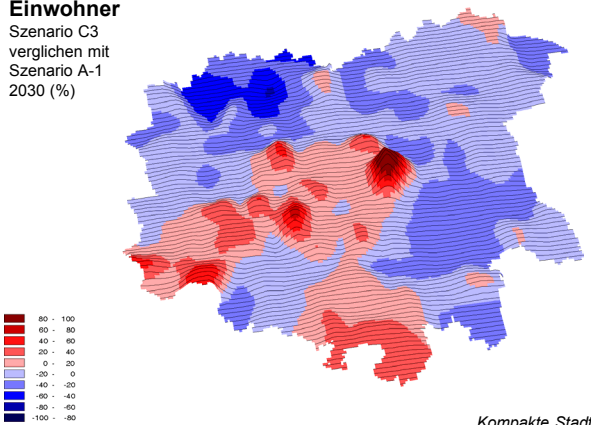
Szenario B3
verglichen mit
Szenario A-1
2030 (%)



Polyzentrisch

Einwohner

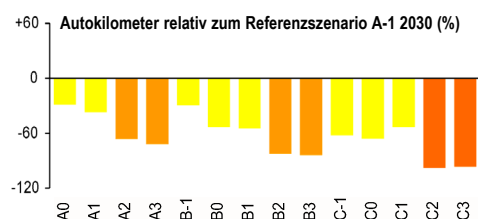
Szenario C3
verglichen mit
Szenario A-1
2030 (%)



Kompakte Stadt

Auswirkungen der Siedlungsstruktur

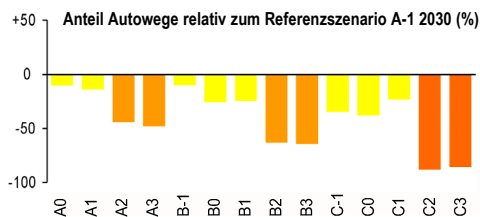
Dichte, durchmischte Siedlungsstrukturen haben einen signifikanten Einfluss auf das Verkehrsverhalten:



56

Auswirkungen der Siedlungsstruktur

Dichte, durchmischte Siedlungsstrukturen haben einen signifikanten Einfluss auf das Verkehrsverhalten:



57

Ökonomische Auswirkungen

Steigende Treibstoffkosten haben signifikante **negative** Auswirkungen auf die **Wirtschaft** städtischer Regionen.

Zusammen mit darauf reagierenden politische Maßnahmen führen sie zu einer **Verringerung von Erreichbarkeit** und **Wirtschaftswachstum**.

Höhere Frachtkosten machen Waren **teurer** und **erhöhen** die **Lebenshaltungskosten**.

Die wirtschaftlich stärkeren **Stadtregionen** sind **absolut** mehr betroffen. Dies führt zu einer **Reduzierung** räumlicher **Disparitäten** und **polyzentrischeren** Stadtsystemen.

59

Soziale Auswirkungen

Diese Veränderungen des Verkehrsverhaltens erfolgen **nicht freiwillig**, sondern als Reaktionen auf einschneidende Einschränkungen und führen zu einem starken **Verlust an Lebensqualität**.

Die Verringerungen von Wegezähl und Wegelängen betreffen hauptsächlich **Besuchs- und Freizeitwege**: jeder unterlassene Weg bedeutet einen Freund nicht besucht, ein Treffen versäumt oder eine Theateraufführung oder ein Fußballspiel nicht gesehen.

Steigende Verkehrskosten bedeuten auch zusätzliche **finanzielle** Belastungen für Haushalte, deren Einkommen ohnehin langsamer wächst.

61

Umweltauswirkungen

Die positiven Nebeneffekte steigender Treibstoffpreise sind ihre Auswirkungen auf die **Umwelt**.

Jede Autofahrt weniger und jeder Kilometer, den die verbleibenden Autofahrten kürzer sind, bedeuten weniger **Treibstoffverbrauch**, **Treibhausgasemissionen**, **Luftverschmutzung**, **Verkehrslärm** und **Verkehrsunfälle**.

Höhere Treibstoffpreise beschleunigen die Entwicklung **energieeffizienter Fahrzeuge** und **alternativer Treibstoffe** und tragen so zur positiven Umweltbilanz bei.

Aus der Sicht der Erreichung der **Kyoto-Ziele** sind hohe Treibstoffpreise die beste Zukunftsperspektive.

63

Schlussfolgerungen

Auswirkungen auf die Mobilität

Steigende Treibstoffkosten führen zu signifikanten Veränderungen im **Verkehrsverhalten**.

Der **Trend** zu immer **mehr** und **längeren** Wegen und **mehr** Wegen mit dem **Auto** wird gestoppt. Die mittleren **Reiseweiten** je Einwohner gehen auf Werte der neunziger Jahre zurück; die mittleren **Reiseweiten mit dem Auto** je Einwohner auf Werte der achtziger Jahre.

Es werde wieder sehr viel mehr Wege **zu Fuß** oder mit dem **Fahrrad** zurückgelegt, und die Anzahl der Wege mit dem **ÖPNV** steigt auf mehr als das Doppelte. Der Anteil Fahrten mit dem **Auto** an allen Wegen sinkt auf Werte der siebziger Jahre.

60

Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur

Europäische Städte verfügen über ein großes Potential zur besseren räumlichen Koordination von Aktivitäten durch **interne Reorganisation**.

Wenn Mobilität teurer wird, wird das täglich Leben **ortsbezogener**: weiter entfernte Ziele werden durch nähere ersetzt, die zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht werden können.

Erreichbarkeit wird wieder ein wichtiger Standortfaktor: Haushalte ziehen in die Nähe von Arbeitsplätzen und Betriebe, Läden und Schulen näher an die Wohnungen ihrer Beschäftigten, Lieferanten und Kunden.

62

Weitere Informationen

Fiorello, D., Huismans, G., López, E., Marques, C., Steenberghen, T., Wegener, M., Zografos, G. (2006): *Transport Strategies under the Scarcity of Energy Supply*. Final Report of the EU project "STEPS – Scenarios for the Transport and Energy Supply and their Potential Effects", edited by A. Monzon and A. Nuijten. The Hague: Bucks Consultants. <http://www.steps-eu.com/reports.htm>.

64