



Virtuelle Akademie **Nachhaltigkeit**



**Wuppertal Institut**  
für Klima, Umwelt, Energie  
GmbH

Transition Management XIII: Mobilität

Episode 1: Mobilität und Nachhaltigkeit: Herausforderungen und die Rolle von Systeminnovationen




Vorlesung: Transition Management  
Prof. Dr. Uwe Schneidewind




Überblick: Mobilität

Episode 1	}	Lernziele, Nachhaltigkeitsherausforderungen im Bereich Mobilität
	}	Mobilität und Nachhaltigkeit: Die Rolle von Systeminnovationen
Episode 2	}	Buch: Automobility in Transition?
	}	Multi-Level Analyse und Transition Patterns
Episode 3	}	Elektromobilität: Co-Transformation der Branchen Mobilität & Energie
	}	Fazit, Aufgaben für das Selbststudium, Literaturangaben



Virtuelle Akademie **Nachhaltigkeit**

Seite 2



## Mobilität

### Lernziele

- Sie können die Bedeutung der Automobil-Branche für eine nachhaltige Entwicklung darstellen.
- Sie kennen mögliche Visionen und Ansätze für eine „nachhaltige Mobilität“.
- Sie entwickeln ein Verständnis für Transformationsprozesse in der Automobil-Branche und können diese anhand der Multi-Level Perspektive diskutieren.
- Sie haben ein Verständnis dafür, wie eng die Nachhaltigkeits-Transformation in der Automobil-Branche mit Entwicklungen in anderen Branchen verknüpft ist.
- Sie kennen das Konzept der Systeminnovation und können es an Beispielen aus der Automobil-Branche verdeutlichen.

## Umweltprobleme des Straßenverkehrs

### Problemskizze im SRU-Sondergutachten 2005

#### 1. Verkehrssicherheit

- noch zu viele Tote (4.949 in 2007) & Verletzte (431.419 in 2007 davon 75.443 schwer)

#### 2. Luftschadstoffe

- Rückgang von Verkehrsemissionen: Pb, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, Stäube, flüchtige Kohlenwasserstoffe ohne Methan (NMVOC)
- aber: Stickstoffoxid-Emissionen (NO<sub>x</sub>) und Ozonbelastung weiterhin problematisch
- Lungenkrebsrisiko durch Dieselrußpartikel, chronische Atemwegserkrankungen, große Probleme in Ballungszentren (Feinstaub)

#### 3. Straßenverkehrslärm

- 60% der Bevölkerung fühlen sich vom Straßenverkehrslärm belästigt
- 1/6 der Bevölkerung wohnt mit krank machendem Straßenverkehrslärm
- >65 dBA tags und >55 dB (A) nachts (Schlafstörungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen)

#### 4. Lebensqualität

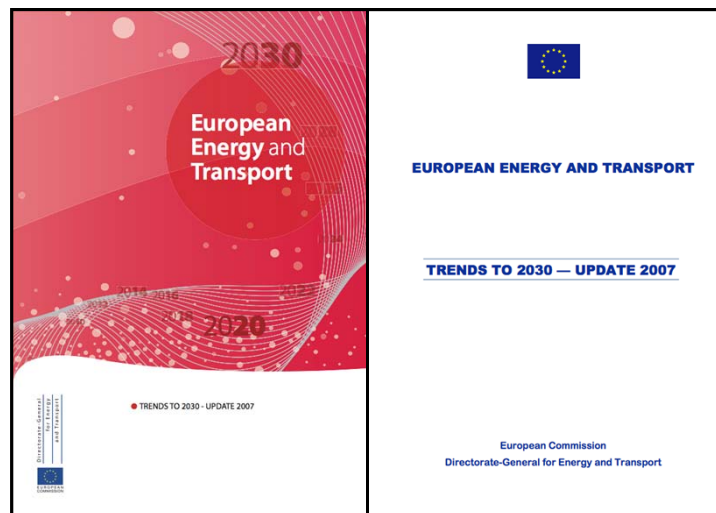
- Autoverkehr beeinträchtigt Wohnumfeld, Aufenthaltsqualität, Mobilitätschancen

#### 5. Natur und Landschaft

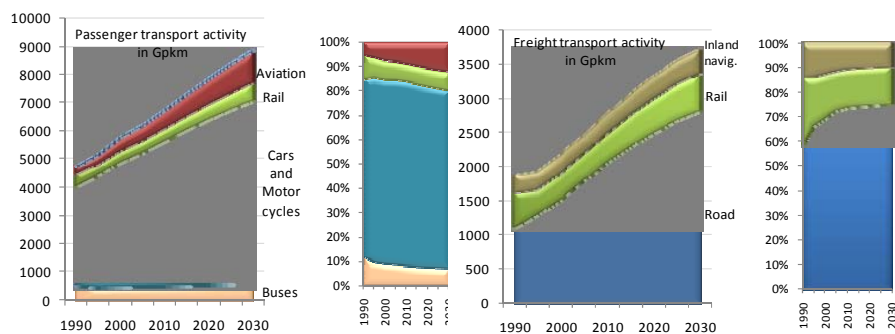
- Flächeninanspruchnahme und Landschaftszerschneidung durch Straßen
- Stoffliche Belastung (Stickstoffoxide, Ozon): Versauerung und Eutrophierung

➔ „Die durch den Straßenverkehr verursachten Folgeschäden an Gesundheit und Umwelt sind nach wie vor unakzeptabel hoch.“ (SRU 2005, S.1)

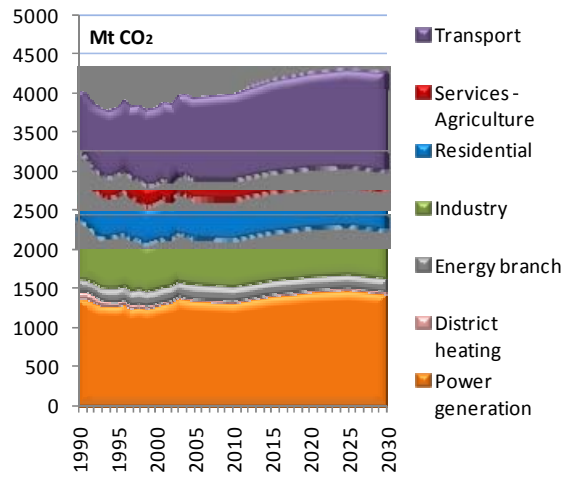
Nachhaltigkeitsherausforderungen im Bereich Mobilität  
 European Energy and Transport: Trends to 2030



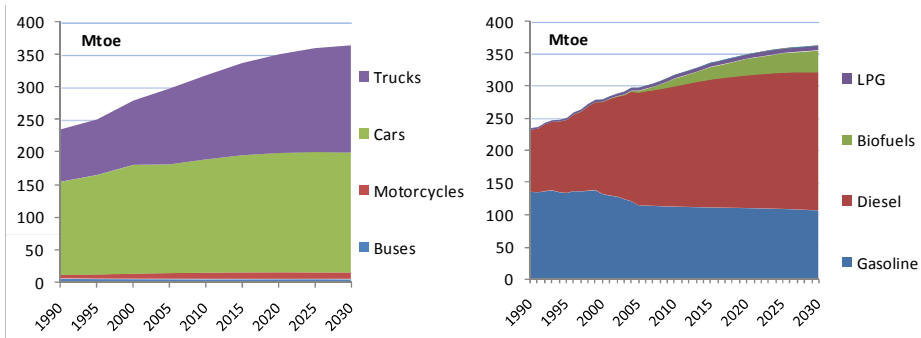
Nachhaltigkeitsherausforderungen im Bereich Mobilität  
 Personen- & Güterverkehr nach Verkehrsträgern 1990-2030



Nachhaltigkeitsherausforderungen im Bereich Mobilität  
**CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Branchen**



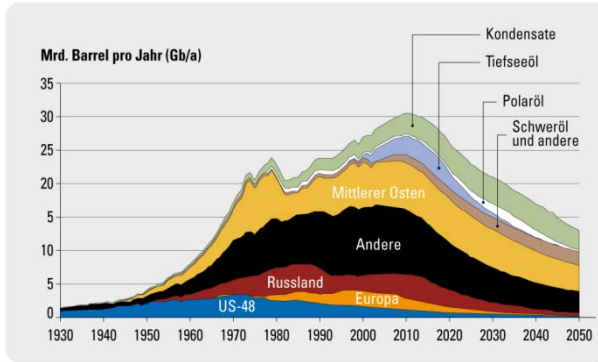
Nachhaltigkeitsherausforderungen im Bereich Mobilität  
**Energieverbrauch im Straßenverkehr**



Erdölverknappung und Verkehr

Peak Oil - Die Zeit des billigen Erdöls geht zu Ende

Der Verkehrssektor ist fast vollständig vom Öl abhängig: Benzin, Diesel, Kerosin



- Endlichkeit der Ölvorräte
- Glockenkurve: Anstieg - Fördermaximum - Absinken
- Schätzungen für Peak Oil: zwischen heute und 2020
- Das Angebot sinkt - die Nachfrage steigt: Die Schere spreizt sich
- Knappheitssignal: dauerhafte Ölpreissteigerungen

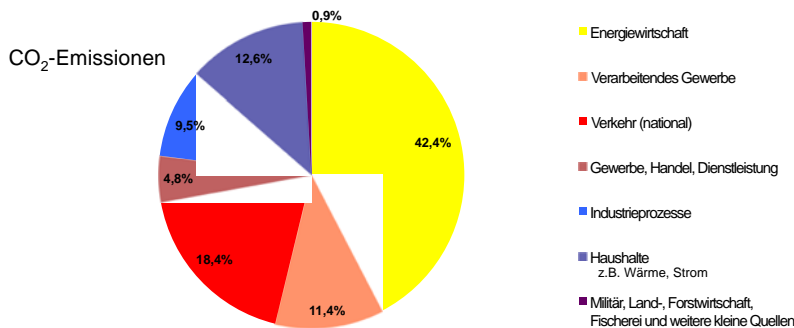
→ Ein Trendbruch der expansiven Verkehrsentwicklung ist erforderlich.

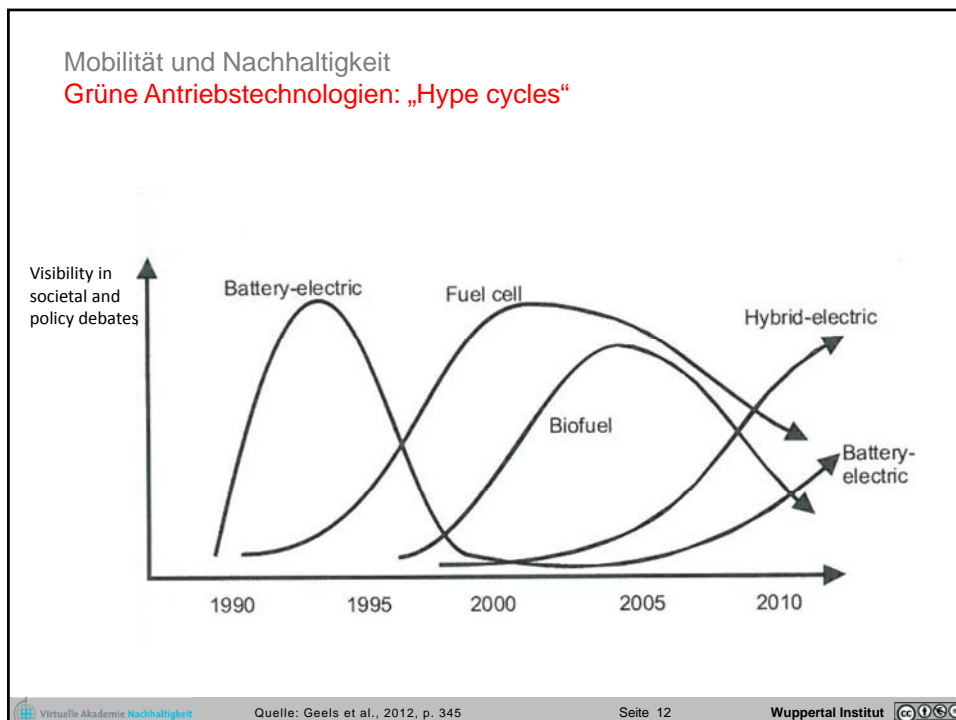
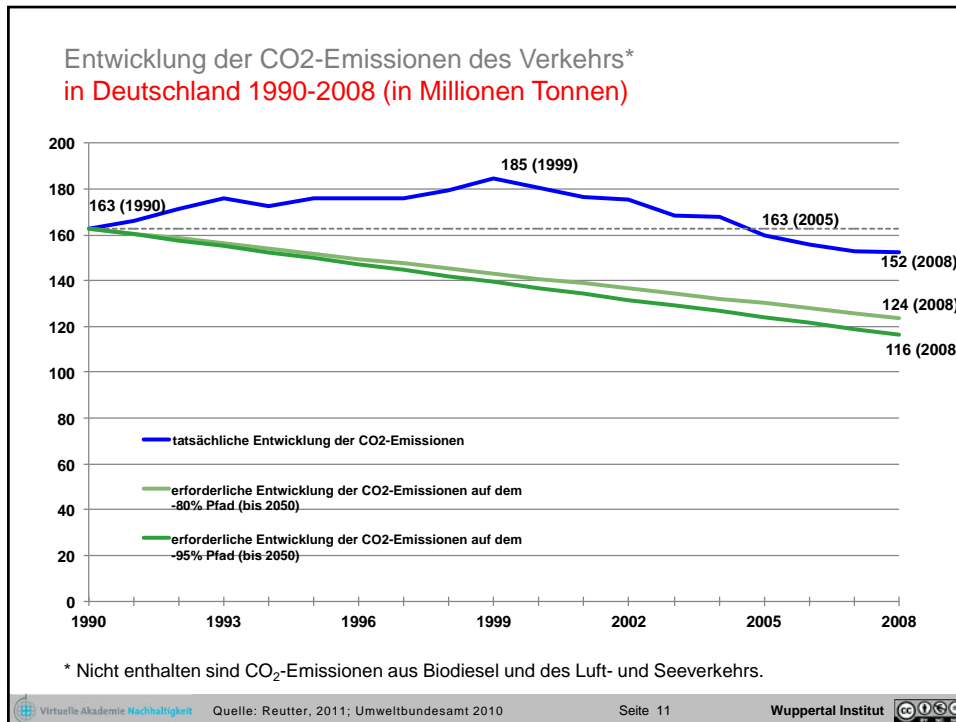
→ Welche realisierbaren Maßnahmen können schnelle Mengeneffekte bewirken?

CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland 2008 nach Emittentengruppen aus Verbrennung fossiler Brennstoffe und Industrieprozessen

Anteile der Treibhausgase (in CO<sub>2</sub>-Äquivalenten)

- 87,3% Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) v.a. aus: Verbrennung fossiler Brennstoffe, Industrie sowie Landnutzung, Landnutzungsänderung & Forstwirtschaft (LULUCF)
- 6,1% Methan (CH<sub>4</sub>) v.a. aus: Tierhaltung und Deponien
- 4,8 % Lachgas (N<sub>2</sub>O) v.a. aus: Landwirtschaft, Industrieprozessen, Verbrennung fossiler Brennstoffe
- 1,8 % Hexafluorkohlenstoffe (HFC) & Perfluorkohlenstoffe (PFC) & Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>)





## Strategien für einen nachhaltigen Verkehr

### Zum Beispiel im Straßenpersonenverkehr

#### Vermeiden

- Weniger Wege, kürzere Wege, weniger Personenkilometer
  - Raumplanung & Stadtentwicklung: ÖPNV-geeignete Strukturen
  - Städte stärken, Stadt der kurzen Wege, Nahbereiche stärken
  - Integrierte Stadt- und Verkehrsplanung



#### Verlagern

- Vom motorisierten Individualverkehr (MIV) zum Umweltverbund
  - Fuß- und Radverkehr, Bus und Bahn, Taxi und Car-Sharing
  - Push & Pull - Strategie
  - Anreize: z.B. Qualitätsoffensive ÖPNV (Linien, Takte, Tarife...)
  - Restriktionen: z.B. Tempo-30, Parkraumpolitik, City-Maut



#### Verbessern

- Verbleibenden Verkehr verträglicher und effizienter machen
  - Verträgliche Verkehrsführung, z.B. Verkehrsberuhigung, T 30
  - Effiziente Verkehrsmittel, z.B. 3-Liter-Auto, „Klimaneutraler Bus“
  - Bessere Verkehrsorganisation, z.B. Busspuren, Busvorrang



## Mobilität und Nachhaltigkeit

### Nachhaltige Systeminnovationen im Bereich Mobilität

**Nachhaltige Mobilität erfordert das Zusammenspiel von technologischen und sozialen Innovationen, d.h. Systeminnovationen.**

- Neue Mobilitätsmuster: z.B. Modal Split, Car-Sharing
- Neue Geschäftsmodelle: „vom Autobauer zum Mobilitätsdienstleister“
- Neuer Umgang mit dem Bedürfnis Mobilität anhand des Suffizienzprinzips:
  - z.B. Reduktion des Verkehrsaufkommens durch Teleworking, Verzicht auf Fernreisen, vermehrtes Radfahren und zu Fuß gehen

Verkehrsverlagerung  
**Strategie für LCC Wuppertal 2050**

**Die Einschätzung**

- Der Modal Shift ist das zentrale Aktionsfeld für kommunalen Klimaschutz im Verkehr!

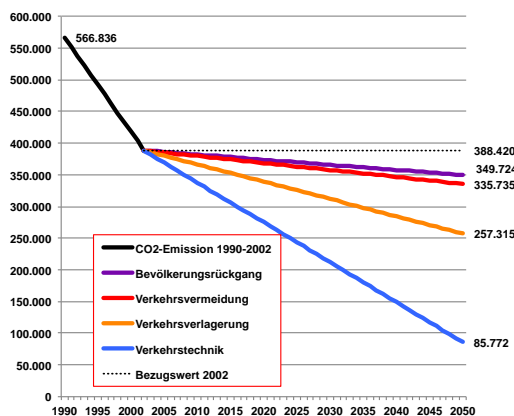
**Die Aufgabe**

- Das THG-Minderungspotenzial von modal shift mit konsequenter kommunaler Verkehrspolitik erschließen!

**Das Handlungsziel – Ambitionierte & machbare Modal Split–Vorschläge**

Verkehrsaufkommen (% Wege)	MID 2002 BBR-K1	W'tal 2002	Ziel 2050	Modal Shift Ziel	Beispielstädte (% Wege)
Fuß	24	32	32	Halten!	Erfurt 1998: 28 Kassel 2007: 28
Rad	8	1	10	Verzehnfachen!	Dortmund 2008: 10 Heidelberg 1999: 20
ÖPNV	13	16	32	Verdoppeln!	Zürich 1999: 38 Wien 2006: 35
MIV	56	51	26	Halbieren!	Zürich 1999: 27 Freiburg 2004: 37

Personenverkehr Wuppertal 2050 im LCC-Szenario (-80% CO<sub>2</sub>)  
**Die integrative minus 80% Strategie: abschichten & verbinden**



**Bevölkerungsrückgang**

- 116.251 Einwohner als 50% CO<sub>2</sub>-Entlastung
- CO<sub>2</sub>-Potenzial erschließen!

**Verkehrsvermeidung**

- 4% Personenkilometer
- Verkehr einsparen!

**Verkehrsverlagerung (Wege)**

- Fuß: 32% => 32% (halten)
- Rad: 1% => 10% (verzehnfachen)
- ÖPNV: 16% => 32% (verdoppeln)
- MIV: 51% => 26% (halbieren)
- „Umweltverbund“ weit ausbauen!

**Verkehrstechnik**

- 2%-Pfad: CO<sub>2</sub>-Emissionen dritteln
- Effizienz forcieren beim MIV und ÖPNV!
- PKW: von 153 auf 51 g CO<sub>2</sub>/km

**absolut: -84,9% im Jahr 2050 gegenüber 1990**  
**pro Kopf: -78,4% im Jahr 2050 gegenüber 1990**





Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

