

SVI Mobilität in Zeiten der Dichte

EFFIZIENZ UND EINSATZ DER VERKEHRSMITTEL IN DICHTEN RÄUMEN

Prof. Klaus Zweibrücken
Olten, 24. August 2017

Zur Person

Klaus Zweibrücken

- Raumplaner (Dipl.-Ing.)
- Professur Verkehrsplanung seit 1998
- Tätigkeit in Aus- und Weiterbildung
- Partner im Institut IRAP (Forschung, Beratung)



Hochschule Rapperswil

- Teil der FH Ostschweiz
- 8 Bachelorstudiengänge, 16 Institute
- Bachelorstudiengang Raumplanung
- 2 Masterstudiengänge Raumentwicklung
- Berufsbegleitende Weiterbildung
- 1'600 Studierende, 150 Raumplanung
- Verkehrsplanung = Teil der Raumplanung



- 1. Was bedeutet «Effizienz» in der Mobilität?**
- 2. Was sind dichte Räume?**
- 3. Dichte und Mobilität - Zusammenhänge**
- 4. Drei Beispiele**
- 5. Fazit**

Was bedeutet «Effizienz» in der Mobilität?



Energieeffiziente Mobilität

2,4 Liter auf 100 Kilometer

Effizienz konsequent auf die Spitze getrieben. So lässt sich der Erdgas-Diesel-Hybrid Motor des Instituts für Dynamische Systeme und Regelungstechnik (IDSC) der ETH Zürich charakterisieren. Der neuartige Automotor ist so effizient, dass er nur halb so viel CO₂ emittiert wie herkömmliche Motoren, rund 56 Gramm pro Kilometer, das entspricht einem Benzinverbrauch von 2,4 Liter auf 100 km. Das Team, das schon mit dem Weltrekord Wasserstofffahrzeug Pac Car II und einem pneumatischen Hybridmotor für Furore gesorgt hat, legt nun nach. In nur fünf Jahren könnte der Erdgas-Diesel-Hybrid den Markt erobern, wenn das Konzept von den Autoherstellern aufgenommen wird. Die Chancen stehen gut, mit ersten Industriepartnern laufen Gespräche. Der Watt d'Or 2014 in der Kategorie Energieeffiziente Mobilität geht an das IDSC, ein Institut das in Sachen Effizienz der Konkurrenz stets eine Nasenlänge voraus ist. Lesen Sie den ganzen Artikel im [Energie Watt d'Or](#) oder sehen Sie den Beitrag zum Watt d'Or in der Sendung [10 vor 10](#).

- Energieeffizienz
- Umwelteffizienz
- Effizienz der Verkehrsabwicklung
- Effizienz des Verkehrssystems

GREENPEACE

THEMEN KAMPAGNEN ÜBER UNS PRESSE FÖRDERINNEN MITMACHEN BLOG

STARTSEITE THEMEN ENERGIEWENDE ENERGIESPAREN & ENERGIEEFFIZIENZ EFFIZIENTE MOBILITÄT

EFFIZIENTE MOBILITÄT

Unsere Mobilität ist abhängig vom Öl. Autos, Schiffe und Flugzeuge versetzen uns in die L...
Strecken nach unseren individuellen Wünschen zurückzulegen und Güter aus aller Welt...
zu transportieren. Sie bieten uns Freiheit und Unabhängigkeit - und zerstören das Klima...
Zusammenhang ist hinlänglich bekannt, aber bislang ist unklar, wie eine umweltfreund...
Alternative zu fossilen Brennstoffen im großen Stil aussehen wird, abgesehen von der...
Grundvoraussetzung, dass unsere heutigen Autos mit ihrem Übergewicht, ihrer Ineffiz...
ihrem enormen Platzbedarf darin nur noch - wenn überhaupt - eine untergeordnete R...
werden.

Effizienz à la Carte

Steigende Verkehrsnachfrage, innovative Transportangebote, anschwellende Datenmengen: Die zunehmende Komplexität der Mobilitätssysteme ist definitiv vorprogrammiert. Aber mit intelligenten technologischen Strategien lässt sich verhindern, dass sie dadurch zwangsläufig auch komplizierter werden.

SIEMENS
Ingenuity for Life

Mobilitätsmanagement in Unternehmen
Für mehr Effizienz im Verkehr

Was bedeutet «Effizienz» in der Mobilität?

«Persönliche» Effizienz in der alltäglichen Mobilität:

= mit möglichst geringem Aufwand an Zeit und Kosten, komfortabel und sicher ein Ziel erreichen

Die Distanz spielt bei der Verkehrsmittelwahl eine wichtige Rolle. Aber auch andere Faktoren, wie z.B. das Wetter.



Sind die Ziele nah, werden eher «langsame» Verkehrsmittel genutzt

Was bedeutet «Effizienz» in der Mobilität?

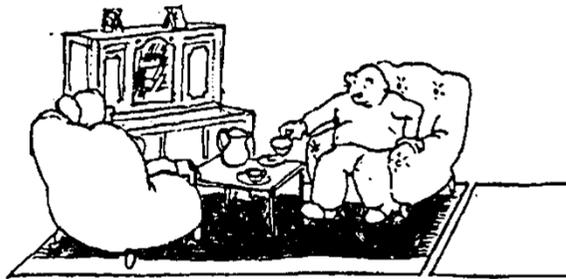
«Volkswirtschaftliche» Effizienz in der Mobilität

- Niedriger **Flächenverbrauch** der Verkehrsmittel bzw. Verkehrsinfrastrukturen
- Niedriger **Energieverbrauch** der Verkehrsmittel
- Geringe **Umweltbelastungen** (Lärm, Luft,...)
- Hohes Mass an **Verkehrssicherheit**
- Möglichst niedrige **Infrastrukturkosten**
- Niedriger Anteil der Allgemeinheit an den **Betriebskosten** des Verkehrsmittels (ÖV, Strasse)

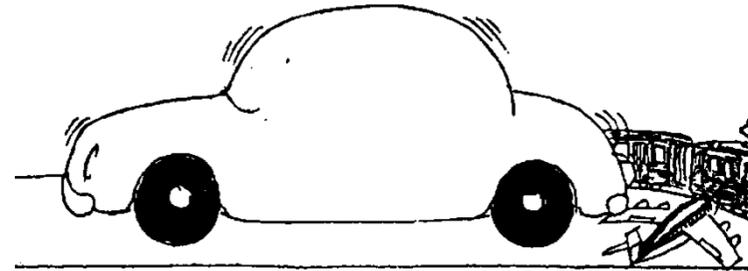
Was bedeutet «Effizienz» in der Mobilität?

z.B. Flächenverbrauch...

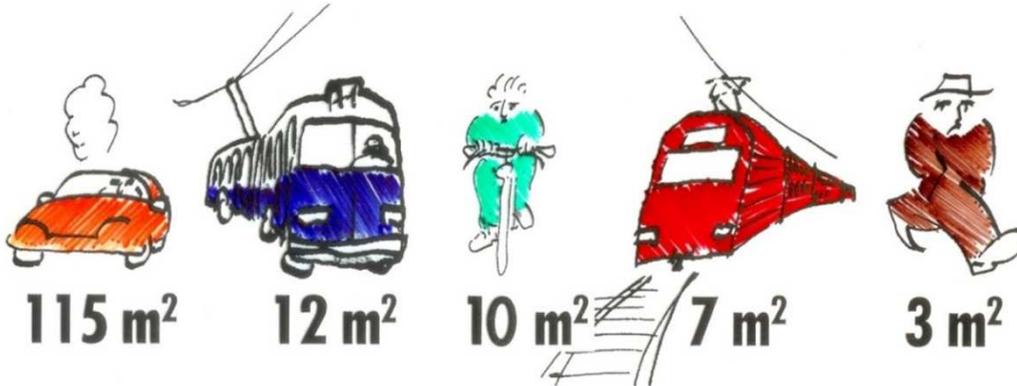
- Pro m² Wohnfläche werden 3 m² Verkehrsfläche verbraucht
- 85% der Verkehrsflächen sind Strassen



ca. 50 m²



ca. 150 m²



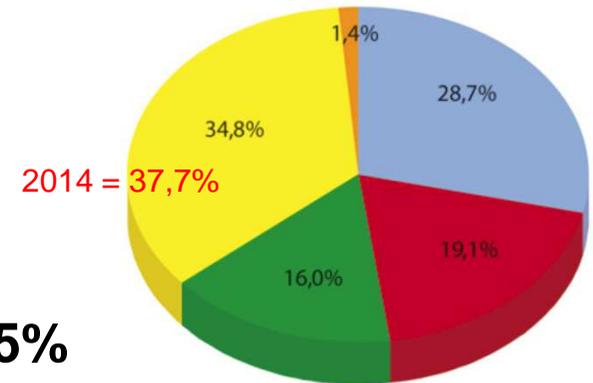
Flächenverbrauch der Verkehrsmittel, umgerechnet in m² pro bewegter Person

Quelle: Stadt Zürich

Was bedeutet «Effizienz» in der Mobilität?

z.B. Energieverbrauch...

- **35% am Gesamtenergieverbrauch**
- **über 90% aus Erdölprodukten**
- **86% für Strassenverkehr, 77% für PW**
- **Wirkungsgrad Verbrennungsmotor 20-25%**
- **Durchschnittlich werden 1500 kg Auto bewegt, um 120 kg Mensch zu bewegen**



■ Haushalte – Ménages
■ Industrie – Industrie
■ Dienstleistungen – Services
■ Verkehr – Transport

Quelle: BFS
Mobilität und Verkehr, 2013



Ein durchschnittlicher Haushalt (mit Auto) wendet ca. 40% seines Gesamtenergieverbrauchs für Automobilität auf (ARE, 2008)

Was bedeutet «Effizienz» in der Mobilität?

z.B. Emissionen...

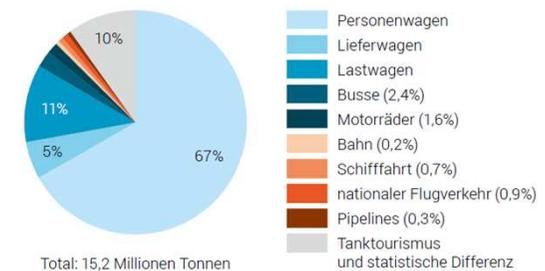
- 35% der CO₂-Emissionen aus Verkehr
- 87% aus Strassenverkehr

z.B. Verkehrslärm...

- über 1 Mio. Personen wohnen in Lagen mit Grenzwertüberschreitungen
- davon 80% Strasse, 12% Bahn, 8% Flugverkehr

CO₂-Emissionen des Verkehrs nach Verkehrsmittel, 2015

Ohne internationalen Flugverkehr



Total: 15,2 Millionen Tonnen

Quelle: BAFU – Treibhausgasinventar

© BFS 2017

Quelle: Mobilität und Verkehr, BFS 2017



Was bedeutet «Effizienz» in der Mobilität?

z.B. **Kosten der Mobilität...**

Private Kosten

- **11% des privaten Haushaltsbudgets für Mobilität**

Kosten für die Allgemeinheit

- **5 Mrd. CHF/a Investitionen Strasse**
 - **4 Mrd. CHF/a Investitionen Schiene**
 - **3 Mrd. CHF/a Strassenunterhalt**
 - **9,8 Mrd. CHF/a externe Kosten (2012)**
vor allem Gesundheit, Unfälle, Lärm
davon über 80% aus Strassenverkehr
-
- **hohe Spitzenbelastungen der Verkehrsnetze für kurze Zeiten des Tages (2-3 Stunden)**

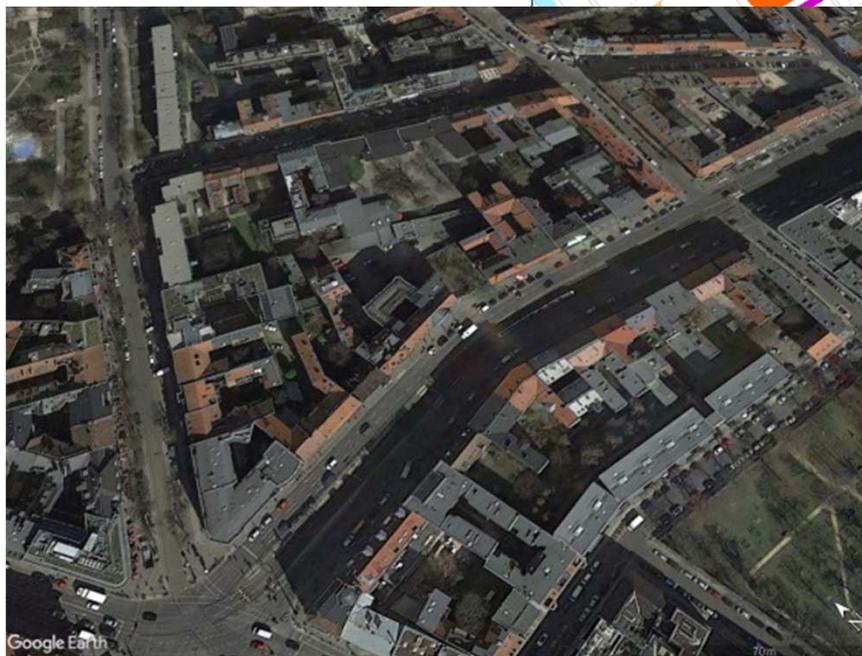


Was sind dichte Räume?

Masstab: EW/AP je ha Bauzone/Quartier/Siedlung/Baublock

Berlin

- bis 550 EW/ha



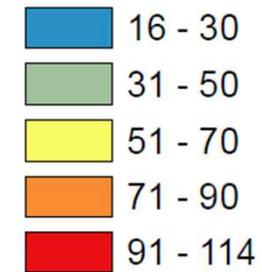
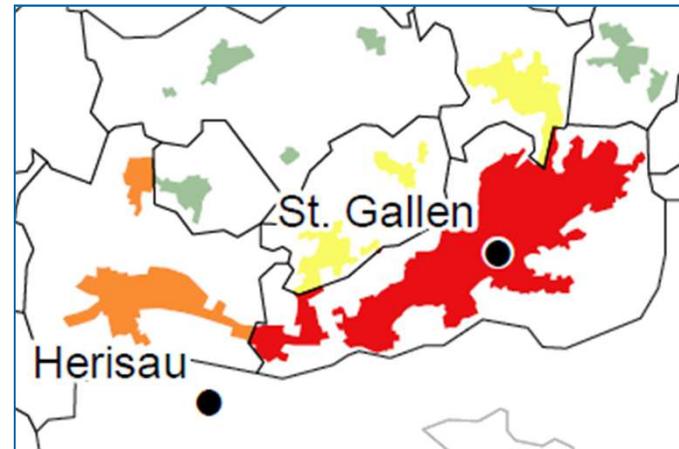
Quelle: Stadt Berlin, Umweltatlas, 2011

Was sind dichte Räume?

Dichtebeispiele

Innenstadt St. Gallen

- 91-114 EW/ha



Durchschnitt
Kanton St.Gallen: 57

Quelle: Kt. SG, Amt für Raumentwicklung, Siedlungsentwicklung, 2011

Altstadt Mellingen

- 150 EW/ha



Quelle: Kt. AG, Baudepartement, Raum - Dichte illustriert, 2014

Was sind dichte Räume?

Dichtebeispiele

Telli, Aarau

- 160 EW/ha



Schleipfe Breitenbach

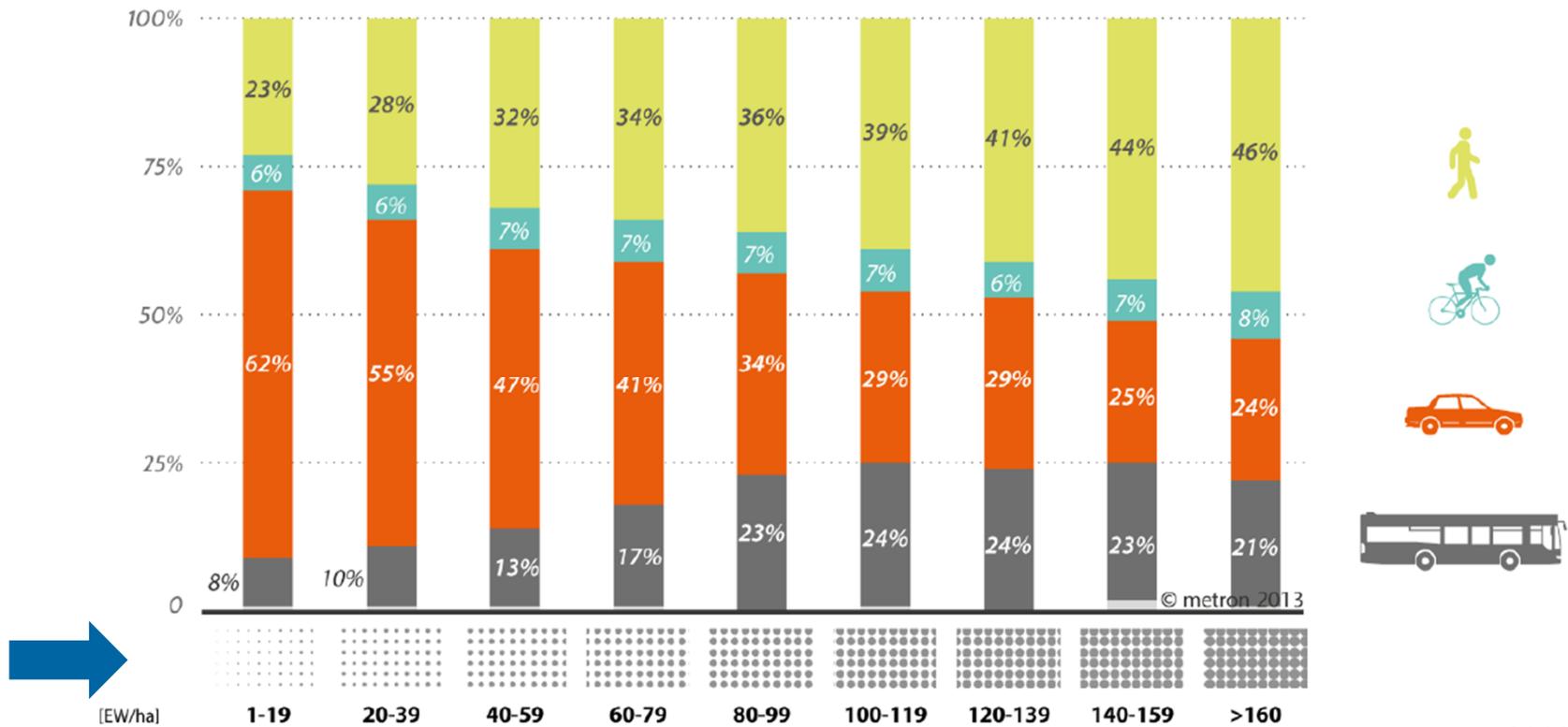
- 200 EW/ha



Quelle: Kt. AG, Baudepartement, Raum - Dichte illustriert, 2014

Dichte Siedlungsstrukturen sparen Autofahrten

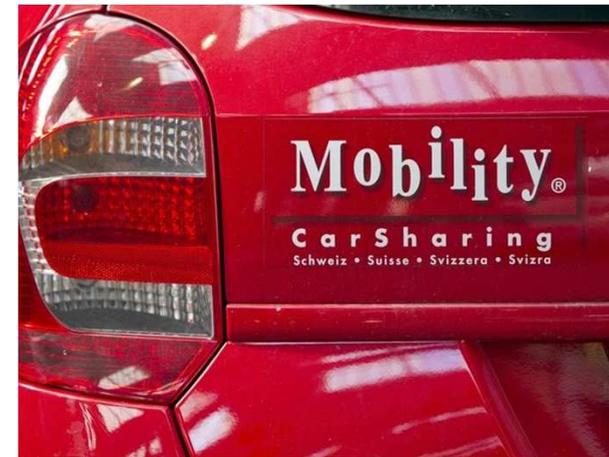
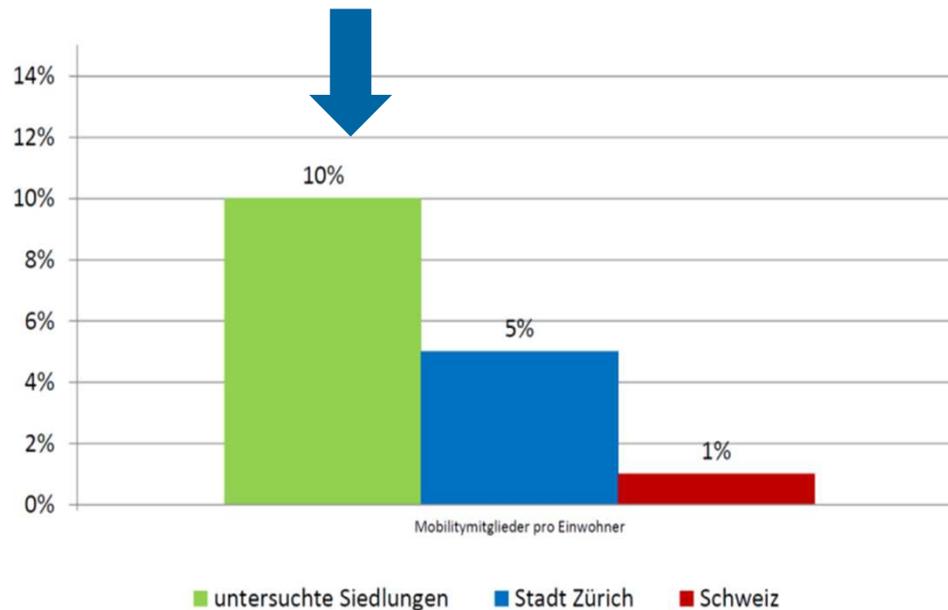
Je höher die Dichte, desto höher der Anteil des Umweltverbundes



metron 2013
Basis: Mikrozensus

Dichte Siedlungsstrukturen sparen Autofahrten

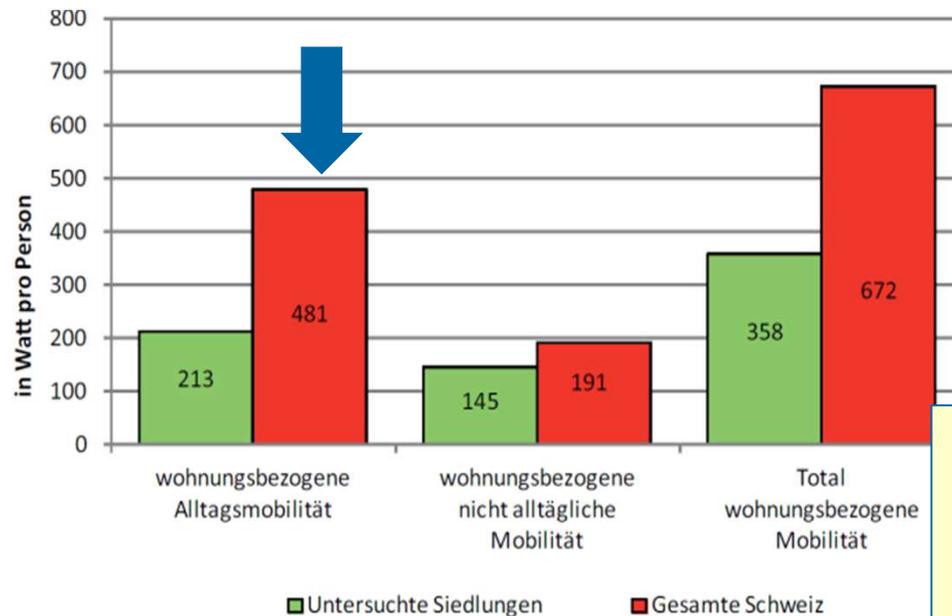
Bei den untersuchten Siedlungen in der Stadt Zürich ist die Zahl der Car Sharing-Mitgliedschaften um den Faktor 2 höher als in der Gesamtstadt und um den Faktor 10 höher als in der Schweiz



Quelle: Projekt Verkehrsparen in Siedlung und Quartier, 2012

Dichte Siedlungsstrukturen sparen Mobilitätsenergie

In den untersuchten Siedlungen in Zürich ist der Primärenergieverbrauch für wohnungsbezogene Mobilität nur halb so hoch wie im Schweizer Mittel. Es bestehen Zusammenhänge mit Autobesitz (55% autofreie HH) und Autonutzung.



«Je niedriger die Autonutzung, desto geringer der Primärenergieverbrauch für wohnungsinduzierte Mobilität»
(Energieaspekte städtischer Quartiere und ländlicher Siedlungen, BFE 2008)

Quelle: Projekt Verkehrsparen in Siedlung und Quartier, 2012

Höhere Mobilitäts-Effizienz bei höherer Dichte

Wieso?

- Ziele sind nah; die Wege sind kürzer
- das ÖV-Angebot ist besser
- das Nahversorgungsangebot ist besser
- Es ist mehr Freizeit im nahen Wohnumfeld möglich
(wenn die Freiraumqualität stimmt)

„Dichte Siedlungsstrukturen helfen, das Verkehrswachstum in Grenzen zu halten“

(Raumstruktur und Mobilität, ARE 2006)



Beispiel 1: Houten (NL)



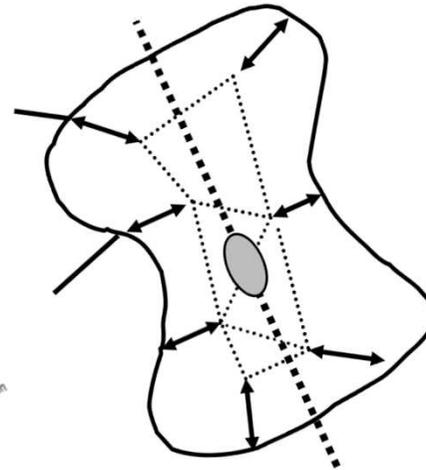
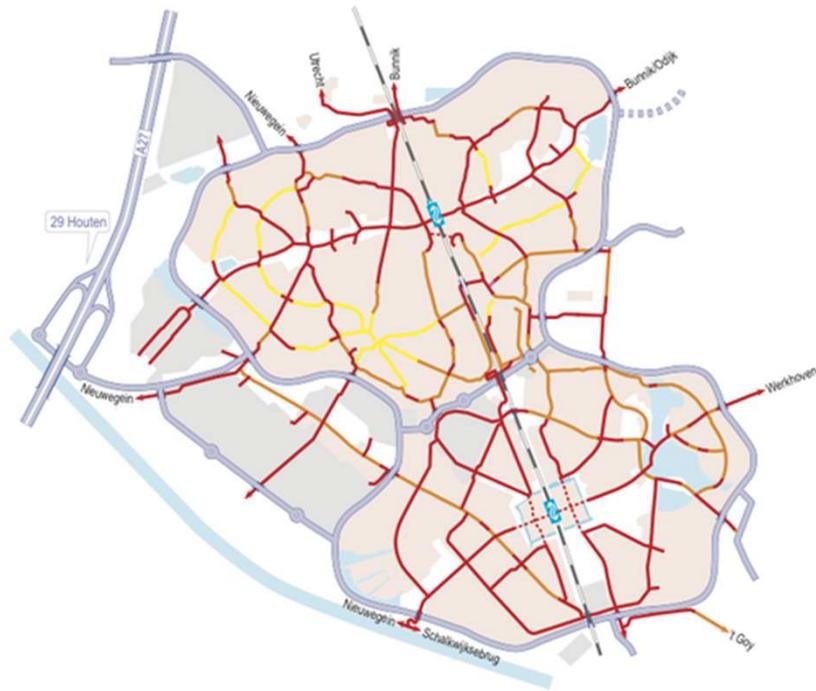
Siedlung

- 49'000 EW
- Dichte: 88 EW/ha (ganze Stadt)
- «Wachstumsstadt»

Mobilität

- Bahn, Bus
- v.a. Velo
- Fussverkehr
- MIV-Erschliessung nur aussen
- **70% aller Wege bis 7,5 km mit Velo/zufuss**

Beispiel 1: Houten (NL)



Erschliessungssystem



Beispiel 2: Vauban, Freiburg (D)



Quelle: vauban.de



Quellen: www.freiburg.de/vauban

Siedlung

- 5'500 EW
- 2'500 Haushalte
- Dichte: 135 EW/ha (Siedlungsfläche)
- Stadtteil der kurzen Wege

Mobilität

- Stadtbahn, Bus
- Velo
- Fussverkehr
- Car Sharing
- Strassen-PP nur für Besucher
- Parkhäuser am Rand
- **59% der HH sind autofrei**
- **164 PW/1'000 EW** (Stadt: 431)
- **91% fahren mit dem Rad zur Arbeit**
- **nur 9% benutzen das Auto zum Einkaufen**

Beispiel 2: Vauban, Freiburg (D)

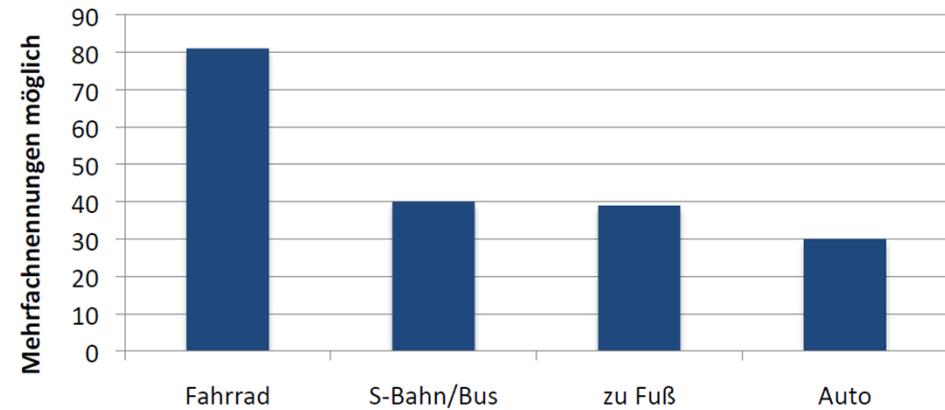


Abb. 17: Straßenbefragung: Wie bewegen Sie sich überwiegend im Alltag fort?

Beispiel 3: Hammarby Sjöstad, Stockholm



Siedlung

- 25'000 EW
- 11'000 Arbeitsplätze
- Dichte: 65-100 EW/ha
Siedlungsfläche

Mobilität

- Tram, Bus, Schiff
- Velo, Fussverkehr
- 0,7 PP je Wohnung
- **90% aller Wege mit ÖV, zufuss, per Velo**

Beispiel 3: Hammarby Sjöstad, Stockholm



*„Dienstleistungseinrichtungen
und Läden im Nahbereich der
Wohnung tragen zu niedrigeren
Tagesdistanzen bei“*

(Raumstruktur und Mobilität, ARE 2006)



Schlüsselgrößen für Mobilität in dichten Siedlungen

- **Erschliessungssystem mit geringem Flächenverbrauch**
- **Qualitativ hochwertiges Fuss- und Velowegnetz mit hoher Netzdichte**
- **Gutes Nahversorgungs- und Dienstleistungsangebot**
- **Grundschulen und Kindergärten in Gehdistanz**
- **Qualitativ hochwertiges ÖV-Angebot**
- **Qualitativ hochwertige Freiräume und Aufenthaltsflächen**
- **Reduzierte Anzahl Autoparkplätze**
- **Car Sharing Angebot**

**Danke fürs
Zuhören**