

# Energieeffizienz in der Mobilität – Schlüsselfaktoren bei Wohnbauprojekten

SIA-Merkblätter 2039 und 2040

4. Oktober 2012

Hochschule für Technik Rapperswil

Stefan Schneider, Dipl. Geograph SVI  
Planungsbüro Jud, Gladbachstr. 33, 8006 Zürich

## Einführung Wohnen und Mobilität



Solar Decathlon 2009  
Nullenergiehaus der  
Uni Darmstadt

Wohnen und Mobilität – 4. Oktober 2012

2

## Einführung Konzepte

Schweiz	Gemeinde	Areal	Gebäude
2000-Watt-Gesellsch. Strategie Nachhaltige Entwicklung BR CH Statistik	EnergieSchweiz / Energiestadt EcoRegion	Projekt 2000-Watt-Areale	SIA Merkblatt 2040 Effizienzpfad Energie
<p><b>Grundlagen</b>            Betriebsenergie: SIA Merkblatt 2031            Graue Energie: SIA Merkblatt 2032            Mobilität: SIA Merkblatt 2039</p>			

Quelle: Arealentwicklung für die 2000-Watt-Gesellschaft; Präsentation D. Kellenberger, intep, brenet 2012;

Wohnen und Mobilität – 4. Oktober 2012

3

## Einführung Konzepte

SIA Empfehlung 112/1 Nachhaltiges Bauen – Hochbau		
Wirtschaft	Umwelt	Gesellschaft
<b>Gebäudesubstanz</b> ■ Flexibilität  <b>Instandsetzungs- und Unterhaltskosten</b> ■ Zugänglichkeit ■ Systemtrennung	<b>Graue Energie, Baustoffe</b> ■ Ressourcenarme Bauweise ■ Rohstoffe, Verfügbarkeit ■ Umweltbelastung ■ Rückbau  <b>Betriebsenergie</b> ■ Raumklima, Gebäudehülle ■ Warmwasser ■ Haushaltgeräte ■ Beleuchtung ■ Betriebseinrichtungen  <b>Mobilität</b> ■ Standortwahl ■ Anreizsysteme ■ Technische Ausrüstung	<b>Wohlbefinden, Gesundheit</b> ■ Innenraumluft ■ Licht ■ Lärm ■ Sommerlicher Wärmeschutz
<b>Anlagekosten</b> <b>Betriebskosten</b> <b>Lebenszykluskosten</b>	<b>Abfälle</b> <b>Wasser</b> <b>Boden, Landschaft</b>	<b>Gemeinschaft</b> <b>Gestaltung</b> <b>Nutzung und Erschliessung</b> <b>Sicherheit</b>

Quelle: Stadt Zürich, Amt für Hochbauten (2008): Bauen für die 2000-Watt-Gesellschaft

Wohnen und Mobilität – 4. Oktober 2012

4

## SIA Effizienzpfad Energie SIA Effizienzpfad Energie

Planungsbüro Jud  
Verkehrswissenschaftler  
Umweltwissenschaftler  
Mobilitätsberater



Strategie des SIA für energieeffizientes Bauen unter Einbezug der Mobilität, basierend auf der 2000-Watt-Gesellschaft



Größen: MJ und CO<sub>2</sub>  
Bezug: m<sup>2</sup> EBF

Wohnen und Mobilität – 4. Oktober 2012

5

## SIA Effizienzpfad Energie Zielwerte Wohnen Neubau

Planungsbüro Jud  
Verkehrswissenschaftler  
Umweltwissenschaftler  
Mobilitätsberater

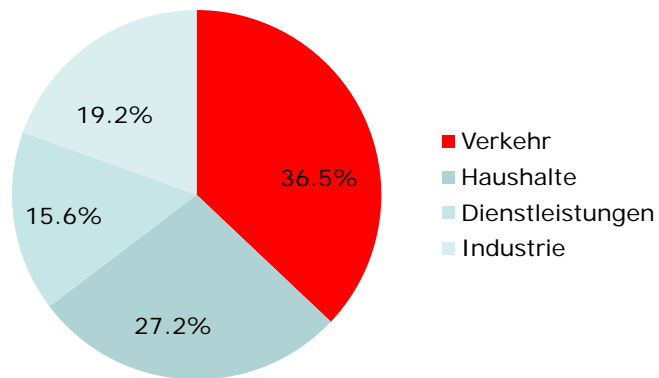
	PE n.e. MJ/m <sup>2</sup> EBF	THGE kg/m <sup>2</sup> EBF
Richtwert Erstellung	110	8.5
Richtwert Betrieb	200	2.5
Richtwert Mobilität	130	5.5
<b>Zielwert</b>	<b>440</b>	<b>16.5</b>

Wohnen und Mobilität – 4. Oktober 2012

6

## Bedeutung der Mobilität Anteil am Primärenergieverbrauch

Planungsbüro Jud  
Verkehrswissenschaftler  
Umweltwissenschaftler  
Mobilitätsberater



Quelle: Bundesamt für Energie (BFE).  
Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2011.

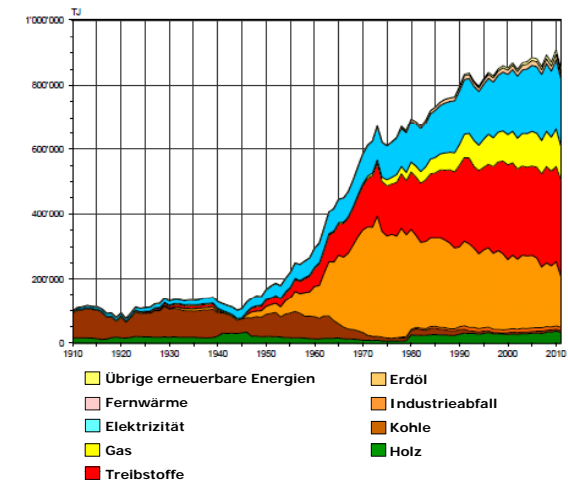
Wohnen und Mobilität – 4. Oktober 2012

7

## Bedeutung der Mobilität Treibstoffe – Anteil am Gesamtenergieverbrauch

Planungsbüro Jud  
Verkehrswissenschaftler  
Umweltwissenschaftler  
Mobilitätsberater

→ Trend zunehmend!  
→ ... beim Treibstoff und beim Verkehrsaufkommen!



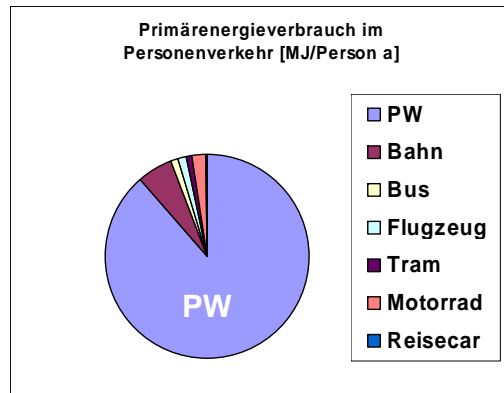
Quelle: Bundesamt für  
Energiewirtschaft,  
Gesamtenergiestatistik 2011  
Treibstoffe – Anteil am  
Gesamtenergieverbrauch

Wohnen und Mobilität – 4. Oktober 2012

8

## Bedeutung der Mobilität Charakteristik

Der Personenwagen dominiert den Energieverbrauch !



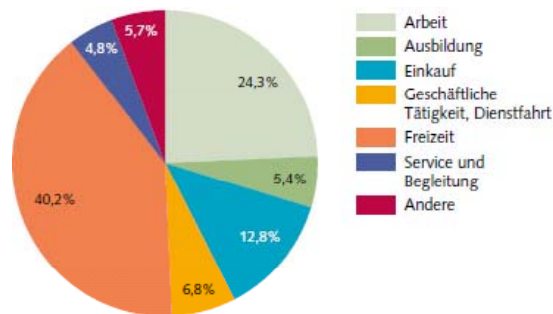
- mit 1.1 – 2.0 Personen besetzt
- mit 6 - 10l / 100km Verbrauch
- mit 11'979 km / PW und Jahr

ohne „Auslandkilometer“ und ohne Güterverkehr;  
Quelle: SIA Effizienzpfad Energie, Statusbericht Mobilität

## SIA Merkblatt 2039 Aufgabestellung durch SIA

- Auswirkungen von Standortfaktoren und Verfügbarkeit von Mobilitätswerkzeugen auf Energieverbrauch und CO2-Ausstoß eines Gebäudes ermitteln
- Definition Rechenmethode zum Umgang mit Mobilitätsenergie für geplante Gebäude
  - Wohnen
  - Arbeit
  - Schule

## Mobilität in der Schweiz Ergebnisse des Mikrozensus Mobilität und Verkehr 2010

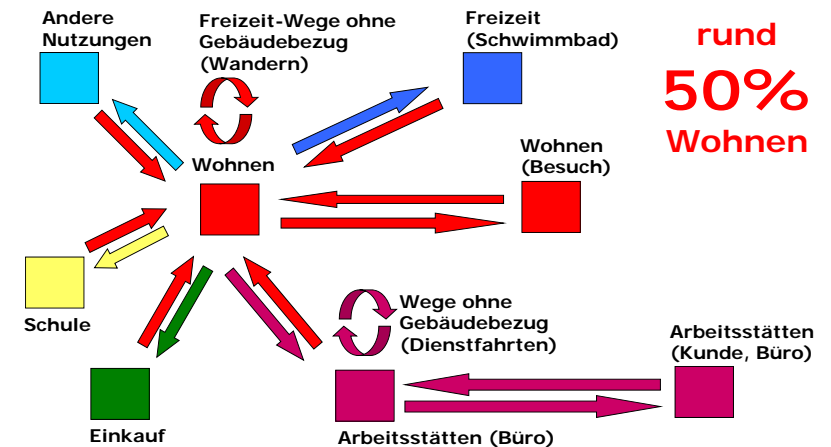


Basis: 62 868 Zielpersonen, Inlandetappen

Anteil der Verkehrszwecke an der Tagesdistanz © BFS/ARE

Wie schaffen wir den Bezug zum Gebäude?

## SIA Merkblatt 2039 Das Ziel des Weges bestimmt die Anlastung des Energieverbrauchs



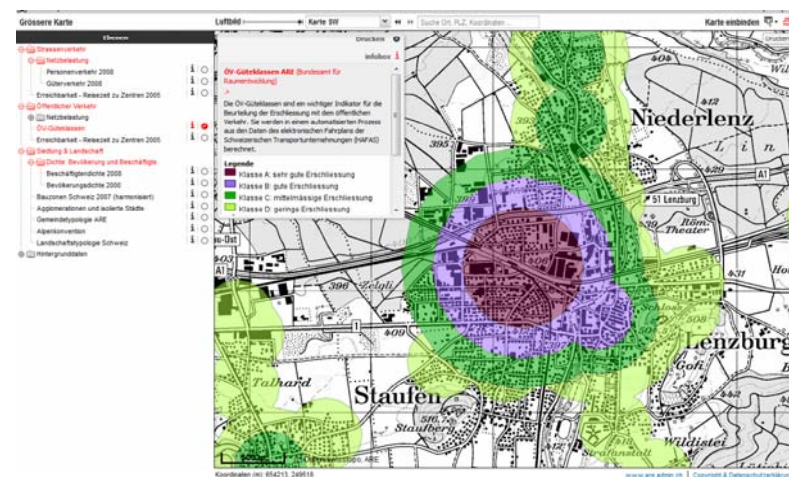
## SIA Merkblatt 2039 Merkblatterarbeitung

- Kombination der Datenbestände „Mikrozensus Verkehr“ und „Raumstrukturelle Merkmale“
- PEF und THGEK pro pkm aus ecoinvent → mobitool.ch
- Berücksichtigung Graue Energie Verkehrsinfrastruktur
- Verkehrsmittelspezifische Zuordnung von PEF und THGEK pro Personenkilometer – beim PW differenziert für die Fahrzeugflotten 2010 und 2050
- Ermittlung von PE und THGE pro Person aus Mobilität
- Ermittlung der signifikant auf PE und THGE Einfluss nehmenden Variablen „Standortfaktoren“ und „Mobilitätswerkzeuge“ und Modellierung derselben
- Festlegung von „Richtwerten“ im Effizienzpfad („hart aber machbar“)

## SIA Merkblatt 2039 Einflussnehmende Variablen

Wohnen	Arbeitsstätten
Gebäudestandort in Kernstadt einer Agglo	Gebäudestandort in Arbeitszone
öV-Gütekategorie des Gebäudestandorts	öV-Gütekategorie des Gebäudestandorts
Luftliniendistanz zu Detailhandelsgeschäft	-
Anzahl verfügbare Park- oder Garagenplätze	Anzahl verfügbare Park- oder Garagenplätze
Verfügbarkeit von Personenwagen je Haushalt	Verfügbarkeit von Veloabstellplätzen
Besitz eines öV-Dauerabos	Besitz eines öV-Dauerabos

## SIA Merkblatt 2039 Variable öV-Erschliessung



## SIA Merkblatt 2039 Korrekturwerte gegenüber Schweizer Mittelwert

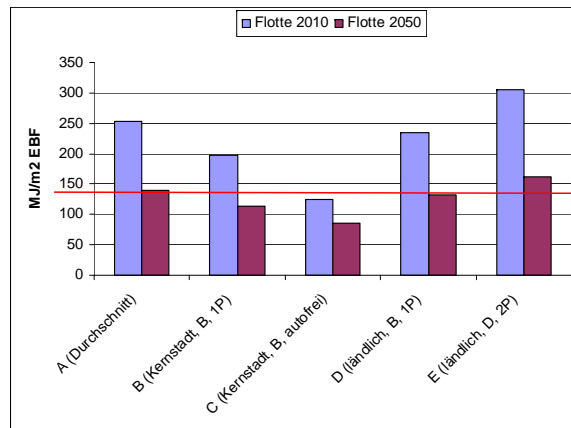
Angaben für Nutzung Wohnen	Flotte 2010		Flotte 2050	
	PE	THGE	PE	THGE
<b>A – sehr gute Erschliessung</b>	<b>0.88</b>	<b>0.87</b>	<b>0.92</b>	<b>0.92</b>
<b>B – gute Erschliessung</b>	<b>0.93</b>	<b>0.92</b>	<b>0.96</b>	<b>0.96</b>
<b>C – mittelmässige Erschliessung</b>	<b>0.99</b>	<b>0.99</b>	<b>0.99</b>	<b>0.99</b>
<b>D – geringe Erschliessung</b>	<b>1.04</b>	<b>1.05</b>	<b>1.03</b>	<b>1.03</b>
<b>E – keine Erschliessung</b>	<b>1.10</b>	<b>1.12</b>	<b>1.07</b>	<b>1.07</b>

... in Rechentool 2039 und 2040 eingebaut



## SIA Merkblatt 2039 Beispiele Wohnen - PE

Planungsbüro Jud  
Verkehrsingenieure  
Umweltwissenschaftler  
Mobilitätsberater



Richtwert  
Effizienzpfad  
Wohnen

Wohnen und Mobilität – 4. Oktober 2012

17

## Umsetzung Wohnen

- Parkierung optimieren
  - autoarm** (P-Verordnung)
- Öffentlicher Verkehr
  - öV-Anschluss
  - Mieter-Ticket
  - Abo-Verleih/Gutschein**
- Angebot für Veloverkehr
  - Abstellanlagen
  - Leihangebote
- Angebot für Fussverkehr
- Angebot für CarSharing
- Hauslieferdienst-Empfang
- Einkauf tägl. Bedarf**

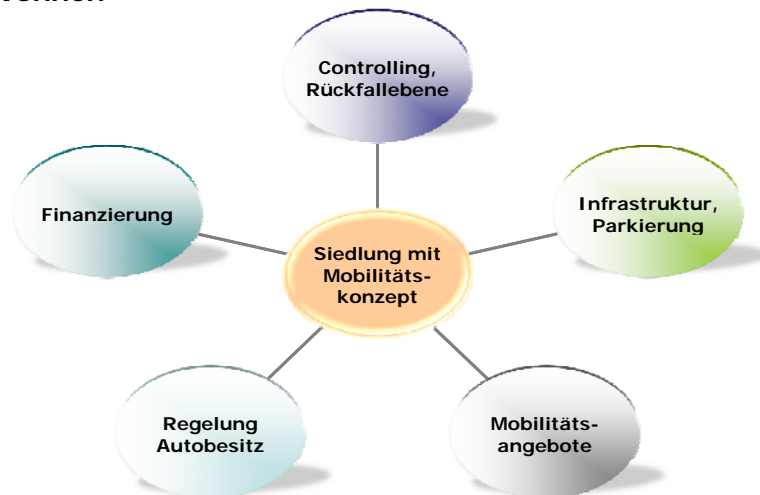


Wohnen und Mobilität – 4. Oktober 2012

18

## Umsetzung Elemente Mobilitätskonzept Wohnen

Planungsbüro Jud  
Verkehrsingenieure  
Umweltwissenschaftler  
Mobilitätsberater



Wohnen und Mobilität – 4. Oktober 2012

19

## Umsetzung Sihlbogen: Wohnen - Neubau

Planungsbüro Jud  
Verkehrsingenieure  
Umweltwissenschaftler  
Mobilitätsberater

	PE n. erneuerbar MJ/m²a	CO <sub>2</sub> -Äquivalente kg/m²a
Planungswerte		
Erstellung	105	7.2
Betrieb	175	3.0
<b>Mobilität</b>	<b>99</b>	<b>4.7</b>
Total	379	14.9
 Zielwerte Wohnen, Umbau	 440	 16.5
Zielwert unterschritten, Gebäude Effizienzpfad-kompatibel.		

© Architekturbüro H.R. Preisig, 8006 Zürich

20

## Ausblick Fazit

- Der Ansatz des Effizienzpfades Energie (SIA 2040) und des Merkblattes zur induzierten Mobilität (SIA 2039) bietet **neue Chancen** für die Mobilitätsdiskussion.
- Der Ansatz bringt mit dem SIA einen gewichtigen, spannenden **Partner** in die Diskussion ein.
- Er wird mittlerweile auch durch Energiestadt für die **Arealbeurteilung** übernommen – ergänzt durch qualitative Elemente. Probeweise wird ein Zertifikat „2000-Watt-Areal“ vergeben.
- Neben Massnahmen aufgrund **nachgewiesener Zusammenhänge** sollen auch auf **positiven Erfahrungen** beruhende Massnahmen eingesetzt werden!

## Ausblick Hilfsmittel und Instrumente

- SIA Merkblatt Effizienzpfad Energie 2040
- SIA Merkblatt Mobilität 2039  
→ Merkblatt: [Bestellung bei SIA](#)  
→ Tools: [www.energytools.ch](http://www.energytools.ch)

- mobitool.ch
- 2000watt.ch
- mobilityrating.ch
- mobilservice.ch
- ... und Fachplaner beiziehen!

(meist andere Kompetenz als Kurvenradien und Zugangsnormalien)

