

# 2000-WATT-AREALE IM BETRIEB

FEZ SPECIAL

7. Februar 2017

**Urs Vogel**

Projektleiter, Amstein + Walthert, Zürich

**Stefan Schneider**

Mobilitätsexperte, Büro Jud, Zürich

# 2000-Watt-Areale im Betrieb

## Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen und Resultate
2. Erstellung und Betrieb
3. Mobilität

# 1. Grundlagen und Resultate

## Schlussbericht Pilotphase

### 2000-Watt-Areale im Betrieb

Schlussbericht Pilotphase 2015/16



Version 1.0 | Weitere Informationen [www.2000watt.ch/fuer-areale/2000-watt-areale/](http://www.2000watt.ch/fuer-areale/2000-watt-areale/)





## Fachartikel

**Fachinformation.** Überraschend tiefe Kennzahlen sind für den Betrieb von fünf 2000-Watt-Arealen dokumentiert. Diese Bausteine einer nachhaltigen Schweiz sind auf gutem Weg. **Othmar Humm**

**Faktor** ■ 13

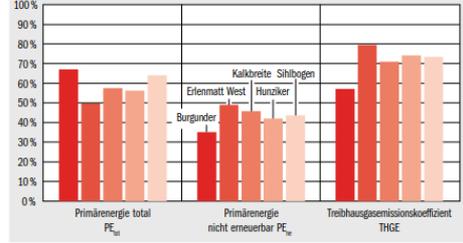
## Gute Zahlen

Die Kennzahlen aller fünf Pilotareale liegen in der Betriebsphase zwischen 65 % und 20 % unter den Zielwerten «2000-Watt-Areal». Vor allem die «Primärenergie nicht erneuerbar» scheidet mit Kennzahlen unter 50 % des Zielwertes sehr gut ab (Abbildung 1). Die Zahlen basieren auf dem quantitativen Nachweis zur Zertifizierung als «2000-Watt-Areal» der Überbauungen Burgunder, Erlenmatt West, Kalkbreite, Hunziker und Sihlbogen. Sie liegen alle in den Kernstädten Basel, Bern oder Zürich. Die Nachweise erfolgen nach dem an den fünf Pilot-

arealen erprobten und vom Bundessamt für Energie finanzierten Verfahren. Die Zielwerte des SIA-Effizienzpfades Energie werden auf die Systemgrenze Areal angewendet und sie bilden die für das Jahr 2050 postulierten Zwischenziele der 2000-Watt-Gesellschaft pro Person ab: 2 Tonnen CO<sub>2</sub> jährlich, 2000 Watt Primärenergie nicht erneuerbar und 3500 Watt Primärenergie total. Aufgrund der gemischten Nutzung eines Areals beziehen sich die Zielwerte «2000-Watt-Areal» durchwegs auf ein bestimmtes Areal, haben also keine allgemeine Gültigkeit.

**Quelle**  
«2000-Watt-Areale im Betrieb, Schlussbericht Pilotphase 2015/16». Herausgeber: Energie Schweiz. Autoren: Urs Vogel, Armin + Walthert; Nicola Nübold, Stefan Schneider, Planungsbüro Jud.  
Download unter: [www.2000watt.ch](http://www.2000watt.ch) → Für Areale → Grundlagen

**Quantitative Zielerreichung nach Handbuch 2000-Watt-Areal, 2015**



Messwert	Zielwert	Burgunder	Erlenmatt West	Kalkbreite	Hunziker	Sihlbogen
Primärenergie total PE <sub>tot</sub>	100%	~65%	~55%	~55%	~55%	~65%
Primärenergie nicht erneuerbar PE <sub>ne</sub>	100%	~35%	~45%	~45%	~45%	~45%
Treibhausgasemissionskoeffizient THGE	100%	~55%	~75%	~75%	~75%	~75%

**2000-Watt-Areal: Quantitativer Nachweis**

	Messwerte, Rechenwerte, Planungswerte	Gewichtung	Kennzahlen
<b>Erstellung</b>	Mengen an Baustoffen und Bauteilen (m, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup> , kg)		
<b>Betrieb</b>	Verbrauch Endenergie nach Energieträger (KWh)	■ Primärenergiefaktor (PEF)	■ Primärenergie total PE <sub>tot</sub>
<b>Mobilität</b>	Personenkilometer nach Verkehrsmittel (pkm)	■ Treibhausgasemissionskoeffizient (THGEK)	■ Primärenergie nicht erneuerbar PE <sub>ne</sub>
<b>Total</b>	Summe der gewichteten Grössen (Messung, Rechnung, Erhebung)		

**Abbildung 1:** Die Resultate der Pilotareale in Prozent des arealspezifischen Zielwertes für die gesamte Primärenergie, die nicht erneuerbare Primärenergie und die Treibhausgasemissionen, (2000-Watt-Areal/ EnergieSchweiz)

**Tabelle 1:** Übersicht Berechnungsgang quantitativer Nachweis.

# Grundlagen, die 5 Pilotareale



**Burgunder,  
Bern**

**In Betrieb  
seit 2010**

**npg AG und wok  
Burgunder AG**



**Erlenmatt West,  
Basel**

**In Betrieb  
seit 2014/2015**

**Verein "2000-Watt-  
Gesellschaft  
Erlenmatt West"**



**Kalkbreite,  
Zürich**

**In Betrieb  
seit 2014**

**Genossenschaft  
Kalkbreite**



**Hunziker-Areal,  
Zürich**

**In Betrieb  
seit 2014/2015**

**Genossenschaft  
Mehr als Wohnen**



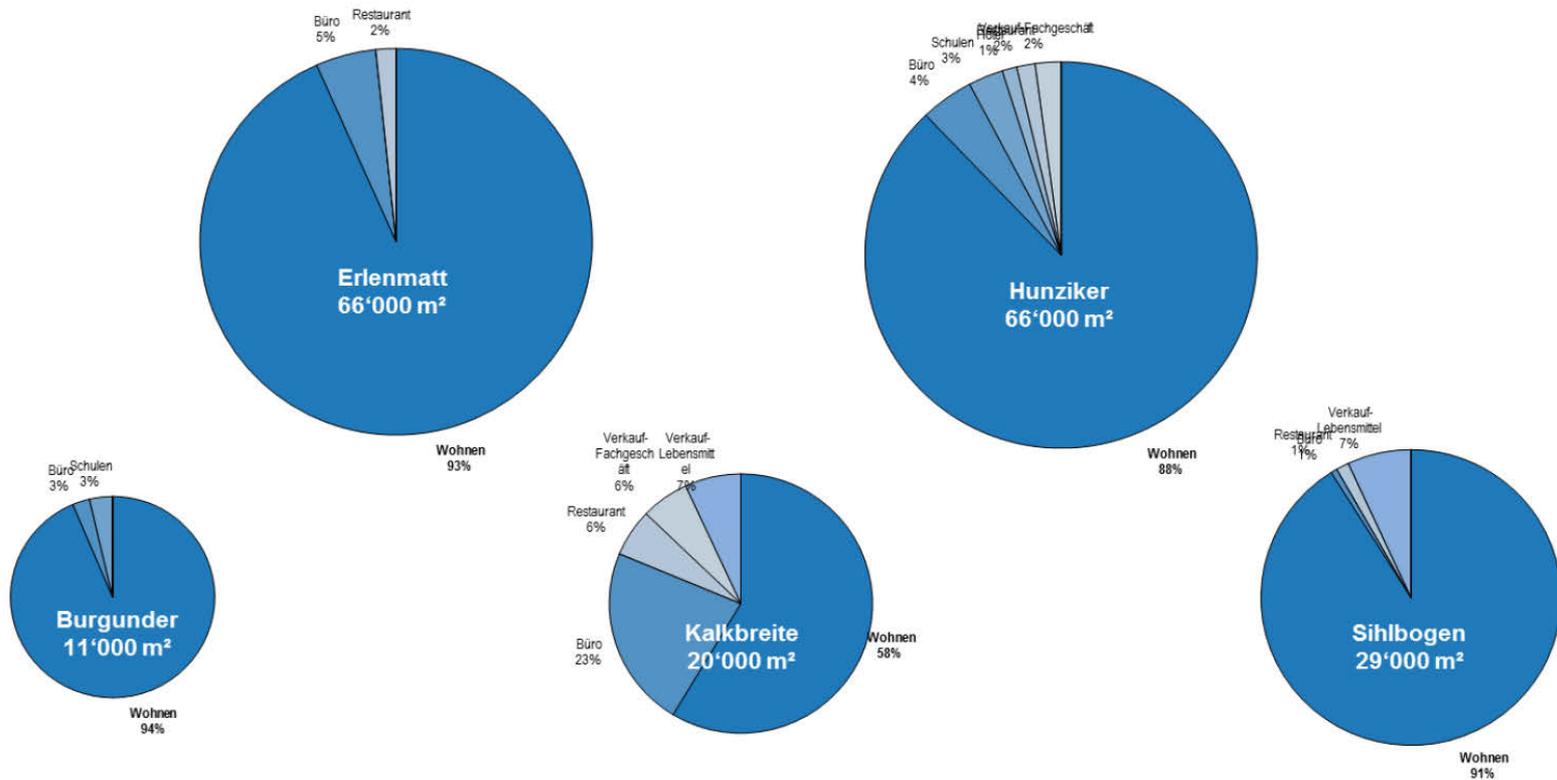
**Sihlbogen,  
Zürich**

**In Betrieb  
seit 2013/2014**

**Baugenossen-  
schaft Zurlinden**

# Grundlagen, die 5 Pilotareale

## Arealgrösse und Nutzungsmix

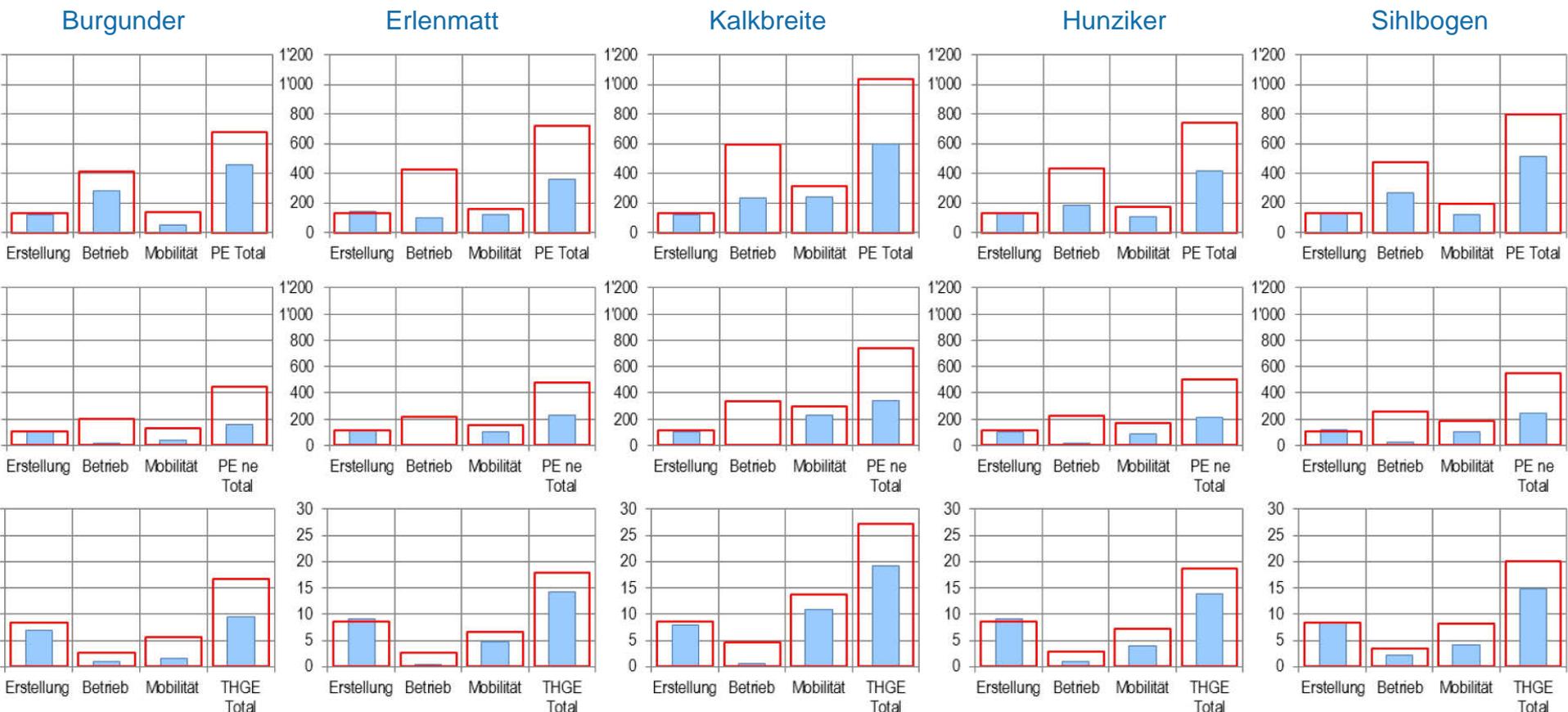


# Grundlagen, Methodik und Vorgehen

- Methodik nach SIA Effizienzpfad Energie, Zielwerte nach Handbuch 2000-Watt-Areale, Vorgehen nach Monitoring-Standard für Gebäude und Areale
- Quantitativer Nachweis mit gemessenen Betriebswerten inklusive Elektrizitätsverbrauch der Mieter
- Erhebung der Mobilitätswerte mit Befragung Online oder mit Fragebogen

Bereich	Messwerte	Gewichtung	Kennzahlen
<b>Erstellung</b>	Mengen nach Art der Baustoffe und Bauteile m, m <sup>2</sup> , m <sup>3</sup> , kg	PEF, THGEK Material	$PE_{\text{tot}}$ Gesamte Primärenergie  $PE_{\text{ne}}$ Nicht erneuerbare Primärenergie  THGE Treibhausgasemissionen  pro Einheit der Bezugsgrösse Energiebezugsfläche $A_E$
<b>Betrieb</b>	Endenergie nach Art des Energieträgers kWh	PEF, THGEK Energie	
<b>Mobilität</b>	Personenkilometer nach Art des Verkehrsmittels pkm	PEF, THGEK Mobilität	
<b>Total</b>			<b>Summe der drei Bereiche</b>

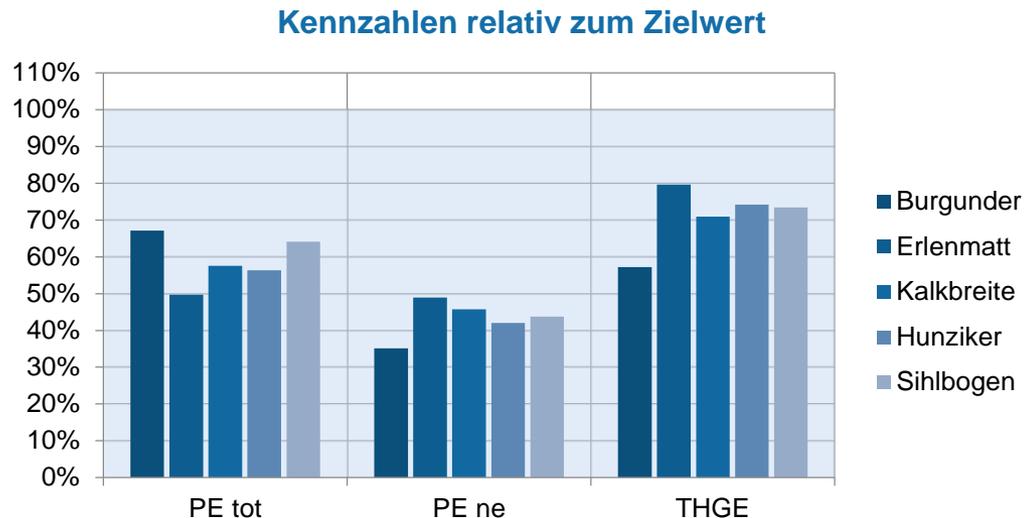
# Resultate, quantitativer Nachweis



- Richtwerte Erstellung werden vereinzelt überschritten
- Richtwerte Betrieb und Mobilität werden generell unterschritten.
- **Zielwerte werden von allen Pilot-Arealen eingehalten**

# Resultate, Zielerreichung

- Der quantitative Nachweis wird durch alle Pilotareale gut erfüllt.
- Bei allen Arealen und allen Kennzahlen werden deutliche Reserven zu den Zielwerten ausgewiesen.
- Die Reserven sind durchaus erwünscht im Hinblick auf die Zertifizierung von Arealen, welche nicht in Kernstädten > 100'000 Einwohnern liegen und auch in anderen Belangen weniger günstige Voraussetzungen aufweisen als die Pilotareale.



## 2. Erstellung und Betrieb

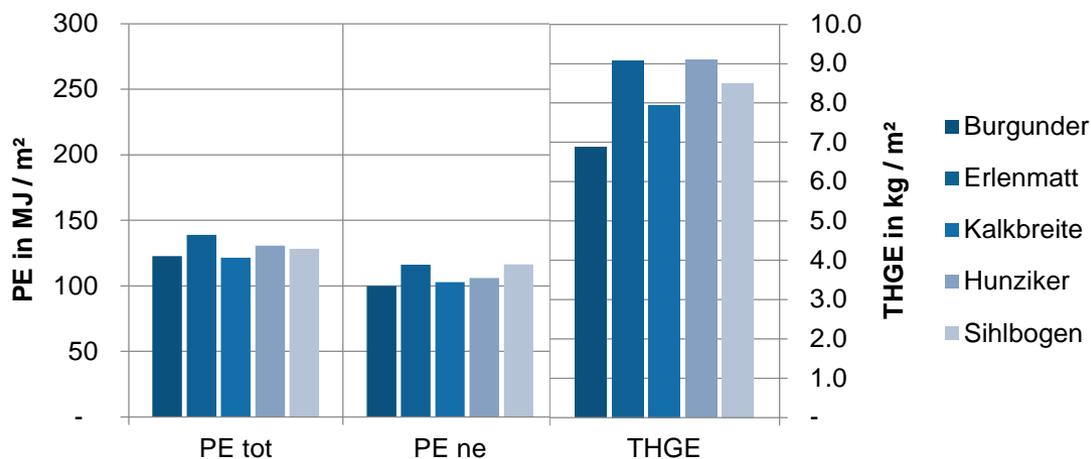


# Erstellung

## Berechnete Kennzahlen nach SIA 2032

	Burgunder	Erlenmatt	Kalkbreite	Hunziker	Sihlbogen
<b>Software</b>	Eigene Lösung	Lesosai	Durable (eigene Lösung)	Lesosai	Grisli
<b>Version Ökobilanzdaten</b>	EMPA 2010 Ecoinvent	KBOB 2012	KBOB 2012	KBOB 2012	Ecoinvent

Kennzahlen Bereich Erstellung

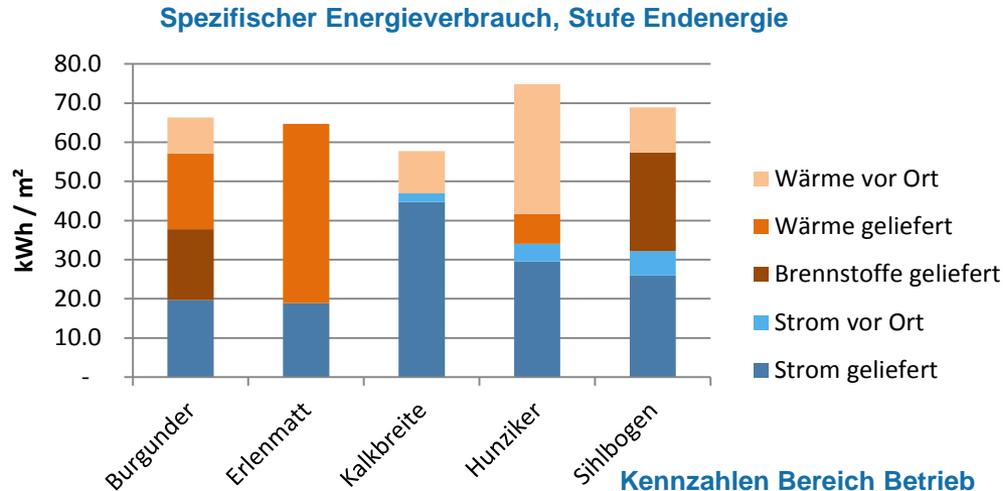


# Erstellung, Fazit

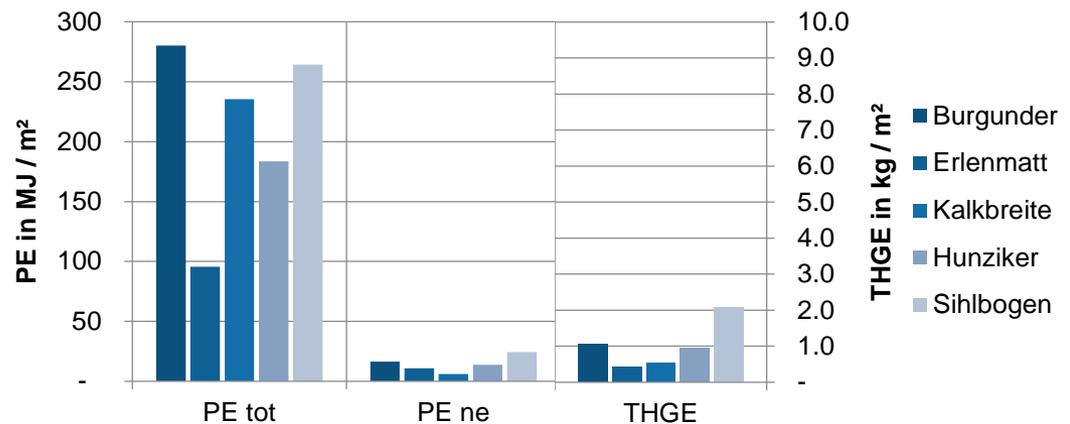
- Grundlage der Bewertung stellt die Graue Energie pro Jahr aller Bauten und Anlagen des Areals dar (SIA 2032), also berechnete Werte für den Stand Abschluss Ausführung.
- Die Graue Energie ist nicht nur von der Bauweise der Gebäude, sondern auch vom Gesamtkonzept abhängig.  
So schneiden die autofreien Areale (Burgunder, Kalkbreite) ohne Einstellhalle für Personenwagen hinsichtlich der Grauen Energie günstiger ab.
- Die Kennzahlen der einzelnen Areale zur Erstellung weisen bei den Treibhausgasemissionen und der Primärenergie nur eine geringe Spreizung auf.

# Betrieb

## Gemessener Energieverbrauch nach Energieträger



**Kennzahlen Bereich Betrieb**



# Betrieb, Fazit

- Der gesamte Energieverbrauch, aufgeteilt nach Energieträger konnte in allen Arealen gemessen werden. Eigene Messungen und Messungen der Lieferwerke wurden in drei Arealen kombiniert.
- Die Wärmeversorgung erfolgt in allen Arealen ausschliesslich mit erneuerbaren Energieträgern oder Abwärme, ...
- ... die Deklarationen der Stromqualität zeigen, dass ausschliesslich erneuerbare Stromprodukte eingesetzt werden ...
- ... und die gemessenen Energieverbräuche entsprechen weitgehend den Planungswerten.
- Diese Faktoren führen zu den tiefen Kennzahlen an nicht erneuerbarer Primärenergie und den sehr geringen Treibhausgasemissionen der Pilotareale für den Bereich Betrieb.

# 3. Mobilität



# Befragung Wohnnutzung als Basis Ecospeed Private

The screenshot displays the 'Mobilität' (Mobility) section of the Ecospeed Private web application. The interface includes a navigation bar with 'Info', 'Mein Konsum', and 'Hilfe' tabs. Below the navigation bar, there is a header with a car icon, a '1+' indicator, and a year selector set to '2015'. The main content area is titled 'Mobilität' and features a 'Übernehmen' (Take over) button. The form is organized into several sections: 'Auto' (Car), 'Carsharing', 'Öffentliche Verkehrsmittel' (Public transport), and 'Flugzeug' (Airplane). Each section contains input fields for distance and frequency, along with dropdown menus for units and frequency. A sidebar on the right provides additional instructions for entering data.

**Info** **Mein Konsum** **Hilfe**

1+ 2015

### Mobilität

**Übernehmen**

**Auto**

Treibstoff: Benzin

Verbrauch: 9.1 l/100km

Strecke: 207 km pro Woche

**Möchten Sie ein (weiteres) Auto erfassen?**

**Carsharing**

Strecke: 0 km pro Woche

**Öffentliche Verkehrsmittel**

Zug: 62 km pro Woche

Tram/Trolleybus: 3 km pro Woche

Bus: 9 km pro Woche

**Flugzeug**

Kurzstrecke: 5'240 km pro Jahr

Langstrecke: 0 km pro Jahr

**Weniger Angaben**

**Strecke**

Geben Sie die zurückgelegte Strecke für den gesamten Haushalt an.

Geben Sie nur die Strecken an, die Sie privat und für die Wege zu und von der Arbeitsstätte (Pendeln) zurückgelegt haben.

Nicht anzugeben sind alle Strecken, die Sie während der Arbeitszeit (Fahrten von der Arbeitsstätte zu Kunden u.ä.) zurücklegen.

- Klimabilanz vs. «nur Mobilität»
- arealspezifischer Einstieg
- Login
- Dynamische Anpassung Abfragefelder
- arealspezifische Kennzahlen im Hintergrund
- Auswertetool für Areale
- Möglichkeit für Fortschreibung für Nutzende

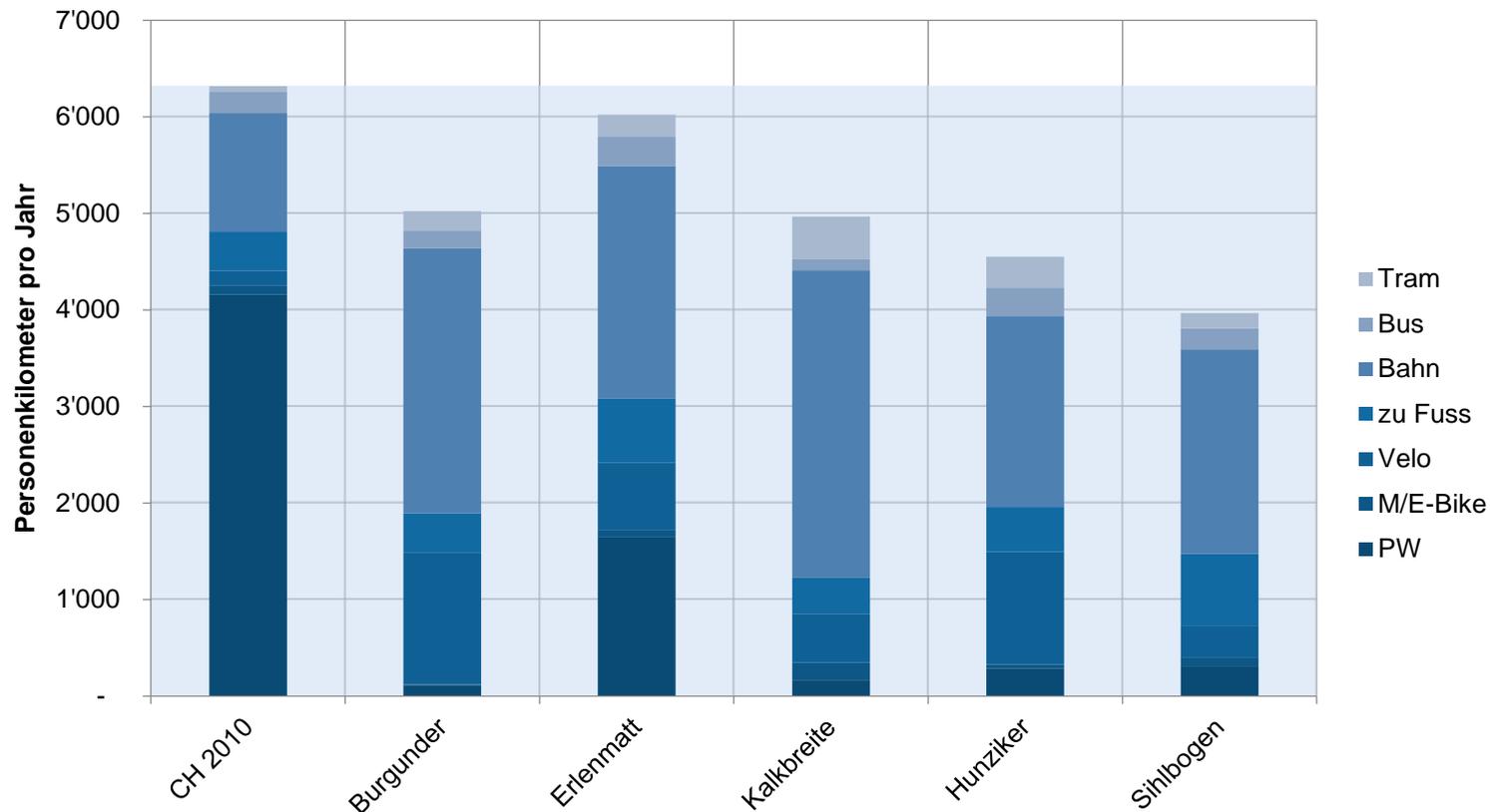
# Durchführung der Befragung

	Burgunder	Erlenmatt	Kalkbreite	Hunziker	Sihlbogen
Art der Befragung	ECOSPEED nur Mobilität	ECOSPEED nur Mobilität (Papier)	Papier nur Mobilität	ECOSPEED Klimabilanz	ECOSPEED Klimabilanz
Bereinigter Rücklauf absolut / %	38 / 28%	138 / 14%	64 / 29%	157 / 16%	61 / 16%

- Rücklauf erreicht anvisierten Zielwert z.T. knapp, liegt z.T. deutlich tiefer
- Aussagegenauigkeit im Bereich Mobilität liegt deutlich tiefer als bei Erstellung und Betrieb
- Sorgfältige Dateninterpretation zeigt, dass Resultate aussagekräftiger ausfallen als eine allfällige alternative theoretische Herleitung

# Kennwerte Alltagsmobilität Nutzung Wohnen

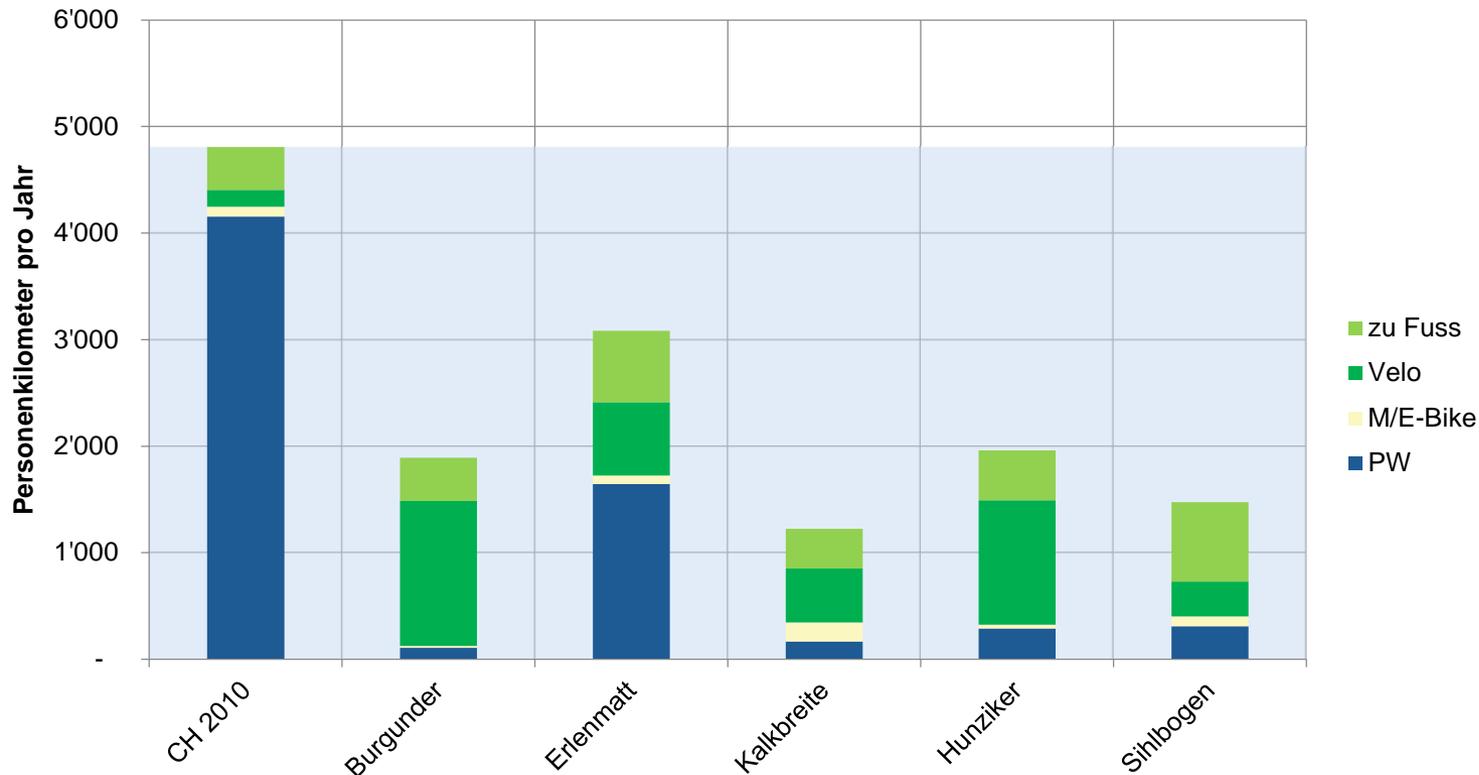
Dem Gebäude zugeordnete Alltagsmobilität Wohnen



- In der Mehrheit deutlich geringere Alltagsmobilität für Wohnen im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt.

# Kennwerte Alltagsmobilität Nutzung Wohnen

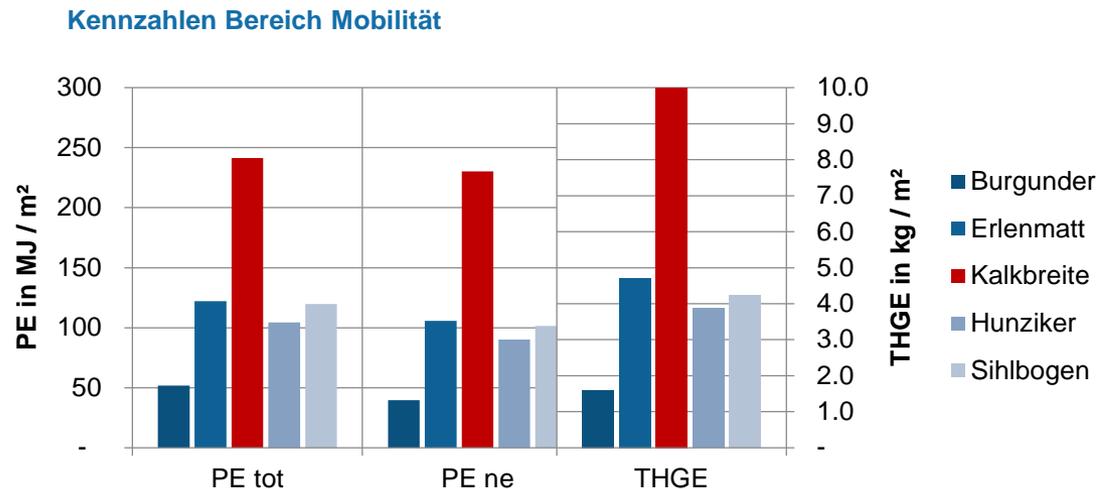
Dem Gebäude zugeordnete Alltagsmobilität Wohnen  
Motorisierter Individualverkehr und Fuss- und Veloverkehr



- Sehr geringe Anteile motorisierter Individualverkehr dafür höhere Anteile Fuss- und Veloverkehr im Vergleich zu CH-Durchschnitt.
- Achtung: Flugverkehr!

# Kennzahlen Alltagsmobilität alle Nutzungen

- Einfluss der Nicht-Wohnnutzungen: Kalkbreite 42% der EBF, alle übrigen <12% der EBF
- In Pilotphase sind Nicht-Wohnnutzungen aber berücksichtigt über Einsetzen von Rechenwerten (gemäss Rechenhilfe 2000-Watt-Areale)
- In Realität «bessere» Ergebnisse für Nicht-Wohnnutzungen zu erwarten



# Mobilität, Fazit

- Es konnten aussagekräftige Resultate gewonnen werden
- Identifizierung Zielpersonen Befragung als Herausforderung
- Hohe Anstrengungen für ausreichenden Rücklauf notwendig
- Einbezug Minderjährige gescheitert
- Unterstützung Arealbetreiber bei Befragung notwendig
  
- Potenzial Einsatz Klimabilanzierungs-Tool nicht in erhofftem Mass umgesetzt
- Involvieren der Bewohnerschaft zum Thema «2000 Watt» vs. «lästige Pflicht» im Rahmen eines Zertifizierungsprozesses

# Ihre Fragen?

