

**Wir sind der Zeit um 35 Jahre voraus...**

## **2000-Watt-Gesellschaft – SIA-Effizienzpfad Energie**

### **EnEV-Hearing**

am 28. Juni 2016 von 14:00 bis 17:30 Uhr im Haus der Architekten in Stuttgart  
Prof. Dipl. Arch. SIA Hansruedi Preisig, [www.preisigpfaeffli](http://www.preisigpfaeffli), CH-8006 Zürich

# Die 2000-Watt-Gesellschaft



Quelle: wikipedia

Das Szenario **2000-Watt-Gesellschaft** dient der Energie- und Klimapolitik des schweizerischen Bundesrats als Zielvorstellung.

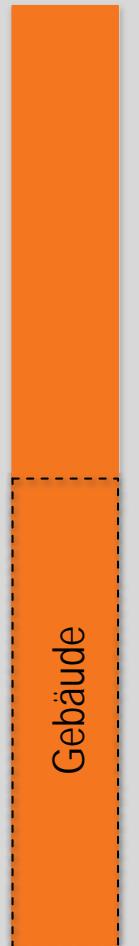
Konzept der Energieforschung des Bundes 2013-2016 stützt sich auf die **2000-Watt-Gesellschaft und 1-Tonne-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft**

- > **Energieziel**
- > **Treibhausgasziel**

# Geht uns das etwas an?

## Primärenergie

Heute 6000 W/P



Reduktion bis 2050

2000 W/P

Industrie, Landwirtschaft, Konsumenten

Reduktion bis 2050

2 t/P jährlich

## Treibhausgasemissionen

Heute 8.6 t/P jährlich

Reduktion um

- Faktor 3 bei der Energie und um
- Faktor 4 bei den Treibhausgasemissionen

bis zum Jahr 2050.

Mindestens die Hälfte davon muss der Gebäudebereich leisten...

# 2000-Watt-Gesellschaft – 1 Tonne CO<sub>2</sub>/Person Jahr



6000-Watt-Gesellschaft  
permanenter Energiefluss global  
Schweiz heute  
USA heute  
Bangladesh

6000 Watt  
12000 Watt  
400 Watt



2000-Watt-Gesellschaft  
500-Watt fossil

6000 Watt  
1 Tonne CO<sub>2</sub> pro P a

An die Stimmberechtigten

Wir laden Sie ein, die Vorlagen zu prüfen und darüber  
an der Urne oder brieflich abzustimmen.

Zürich, 24. September 2008

Stadtrat von Zürich

Dr. Elmar Ungererber, Stadtpräsident

Dr. André Kuy, Stadtschreiber

Keine fossilen und keine nicht erneuerbaren  
Energieträger

24. 9. 2008

## Vorlagen

- 1 Ergänzung der Gemeindeordnung,  
Verankerung der Nachhaltigkeit und  
der 2000-Watt-Gesellschaft**

mit 74 zu 26% angenommen

- 2 Baulinienvorlage Gleisfeld  
Neufrankengasse zwischen der Lang-  
und Hohlstrasse, Zürich-Aussersihl,**

z.B. die Stadt Luzern



...Mit der neuen Energie- und Klimastrategie will die Stadt Luzern die grossen energie- und klimapolitischen Herausforderungen der Zukunft anpacken...

2000-Watt-Gesellschaft SIA-Effizienzpfad Energie

## Art. 2 *Erhöhter Gebäudestandard*

<sup>1</sup> Der erhöhte Gebäudestandard richtet sich nach dem Merkblatt SIA 2040 „SIA-Effizienzpfad Energie“ für 2000-Watt-kompatibles Bauen.

<sup>2</sup> Neubauten und Umbauten in den Gebieten mit erhöhtem Gebäudestandard haben je Gebäudekategorie die im Merkblatt SIA 2040 aufgeführten Zielwerte (SIA-Effizienzpfad kompatibel) für

- die nicht erneuerbare Primärenergie und
- die Treibhausgasemissionen

zu erfüllen oder sie haben das „Zertifikat für 2000-Watt-Areal“



AUS DEM PROTOKOLL DES BAUAUSSCHUSSSES  
DER STADT WINTERTHUR

vom 8. April 2015

Optimierung der Energie- und Wärmeversorgung

Neubauten müssen so ausgerüstet werden, dass höchstens 80 % des zulässigen Energiebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nicherneuerbaren Energien gedeckt werden (§ 10a EnG).

Mit dem geplanten Gebäudestandard gemäss dem SIA Effizienzpfad Energie, dem Anschluss an den Energieholz-Verbund und der Ergänzung mit Hybridkollektoren werden die gesetzlichen Anforderungen gemäss den Standardlösungen erfüllt.

Für die Überbauung gelten gemäss den Vorgaben des Gestaltungsplanes erhöhte Anforderungen an die Ausstattung und Ausrüstung. Ein Ausbaustandard gemäss dem SIA Effizienzpfad Energie entspricht den Voraussetzungen sowie den Anforderungen an eine ökologische und ökonomische Lösung.

# Schweizer Ingenieur- und Architektenverein



Der SIA fordert, den Gebäudepark Schweiz konsequent auf ein nachhaltiges Fundament zu stellen und mit der Ressource Energie intelligent umzugehen:

- Primärenergiedauerleistung von 2000 Watt pro Kopf.
- Emission von einer Tonne CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Kopf und Jahr.
- SIA-Effizienzpfad Energie Merkblatt 2040. 2011.

Schweiz. Ingenieur- und Architektenverein, [www.sia.ch](http://www.sia.ch)

# SIA-Effizienzpfad Energie 2011

in Überarbeitung



Mehr Nutzungen  
Lebensmittelverkauf  
Fachgeschäfte  
Restaurant  
var. Personenflächen

.....

Instrument für das  
Bauen im Sinne der  
2000-Watt-  
Gesellschaft.  
Gesamtenergetische  
Betrachtung über den  
ganzen Lebenszyklus  
von Gebäuden.

**Merkblatt SIA 2040**  
**Doku SIA D 0236**

# SIA-Effizienzpfad Energie – Rechenhilfe

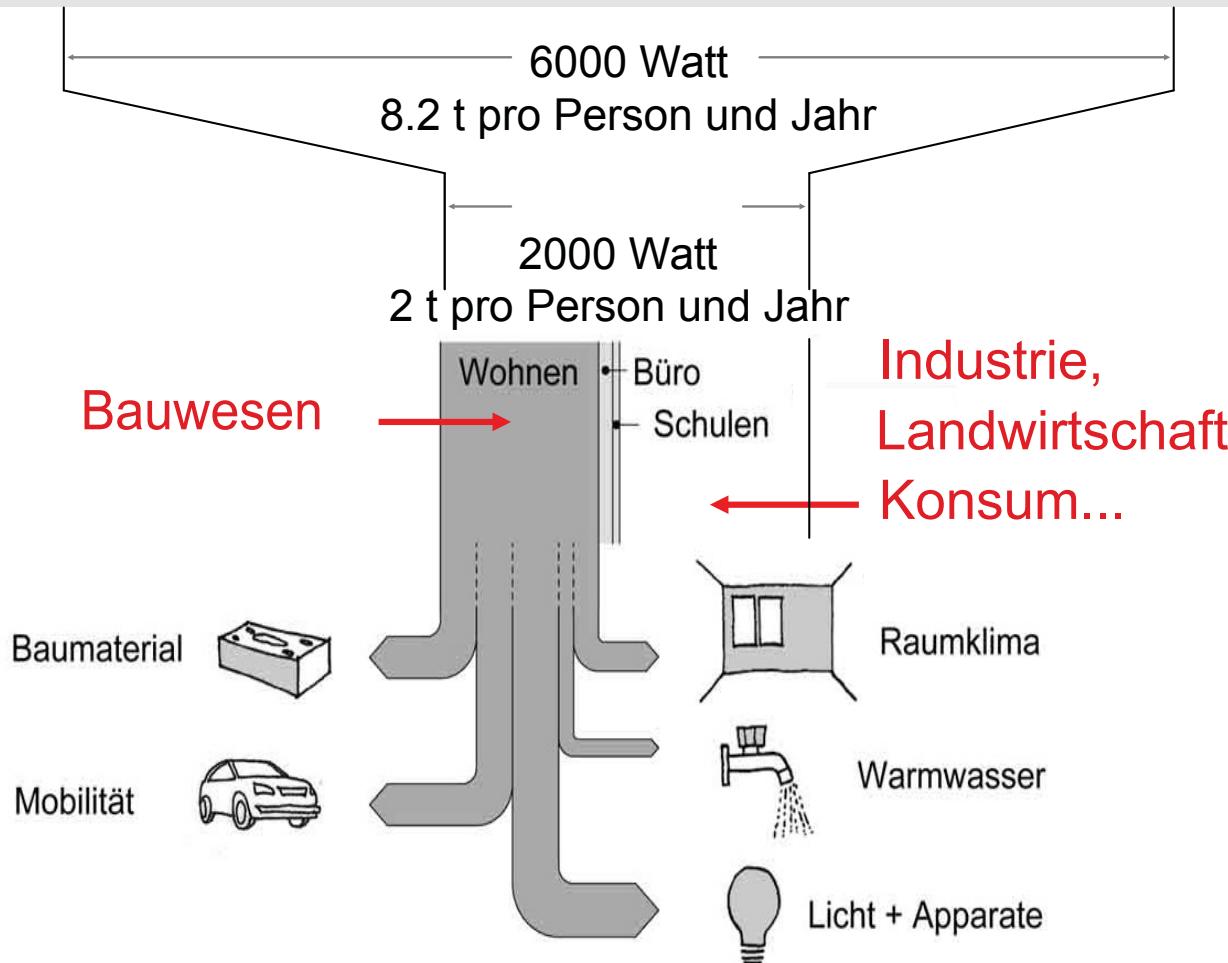
## **Rechenhilfe SIA 2040**

Einfaches Excel-basiertes Tool,  
erlaubt

- eine erste Abschätzung der  
Energie und  
Treibhausgasemissionen
- für die Bereiche Erstellung, Betrieb  
und Mobilität
- in den Phasen Vorstudie/  
Vorprojekt: Architekturwett-  
bewerbe, Studienaufträge...

Bezug über [www.energytools.ch](http://www.energytools.ch) – Gebühr von Fr. 100.-

# Gebäudebereich ist massgebend



Im Bau und Betrieb von Gebäuden in der Schweiz stecken rund

... die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs,

... die Hälfte der gesamten Treibhausgas-emissionen,

# Gesamtheitliche Betrachtung – 1 Zielwert



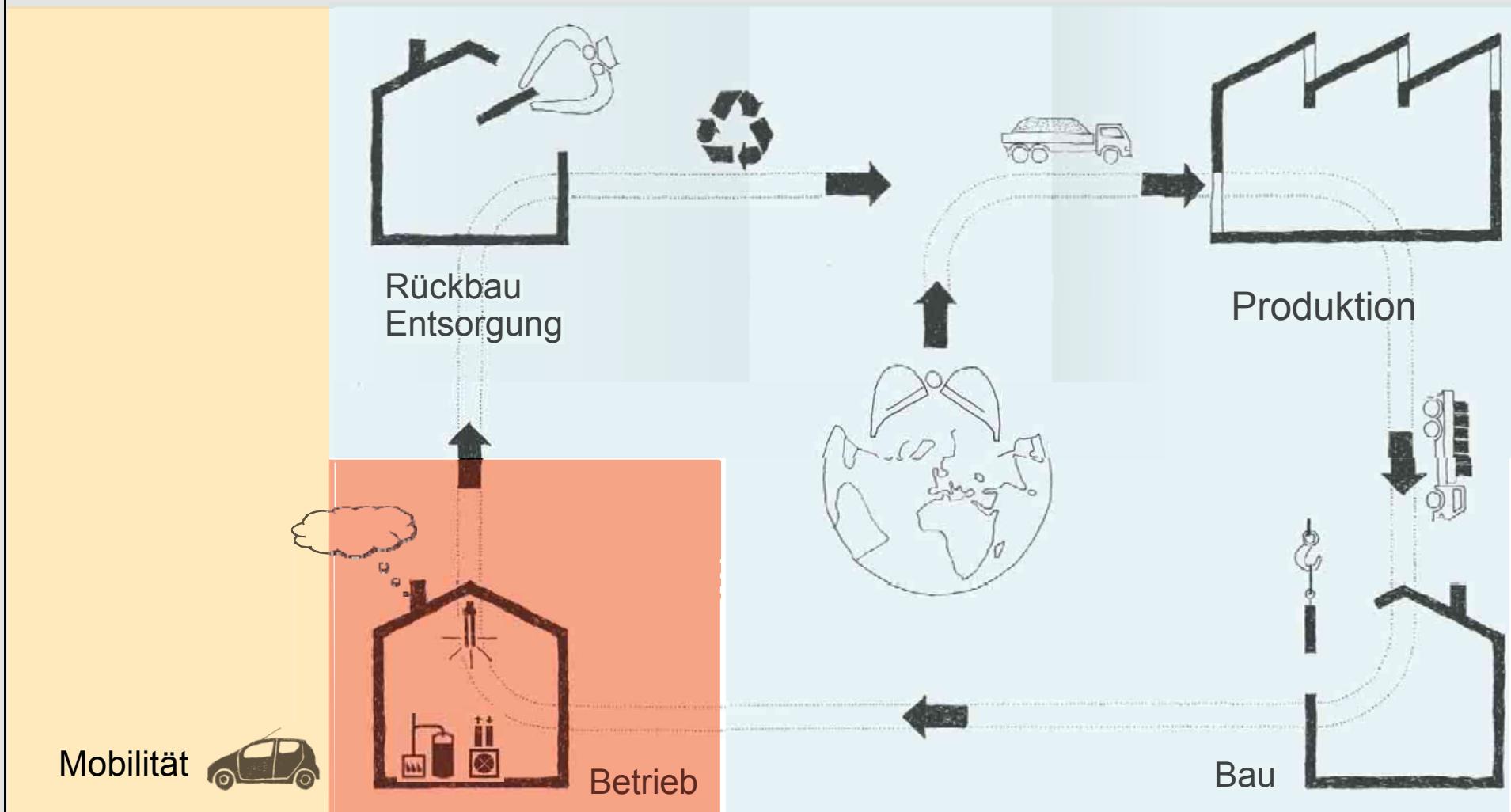
Induzierte Mobilität



Betrieb



Erstellung



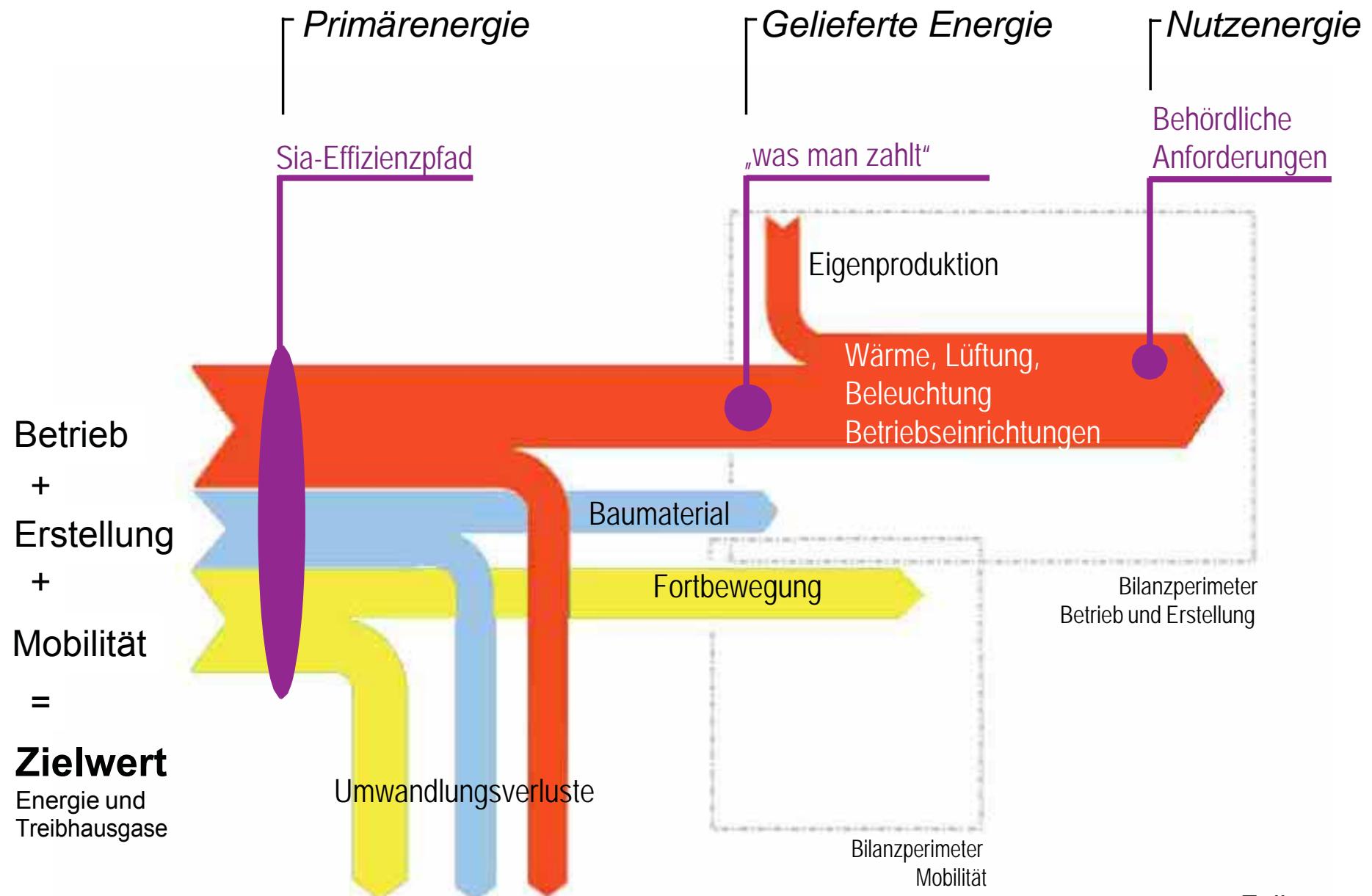
# Richt- und Zielwerte

Gebäudekategorie Wohnen

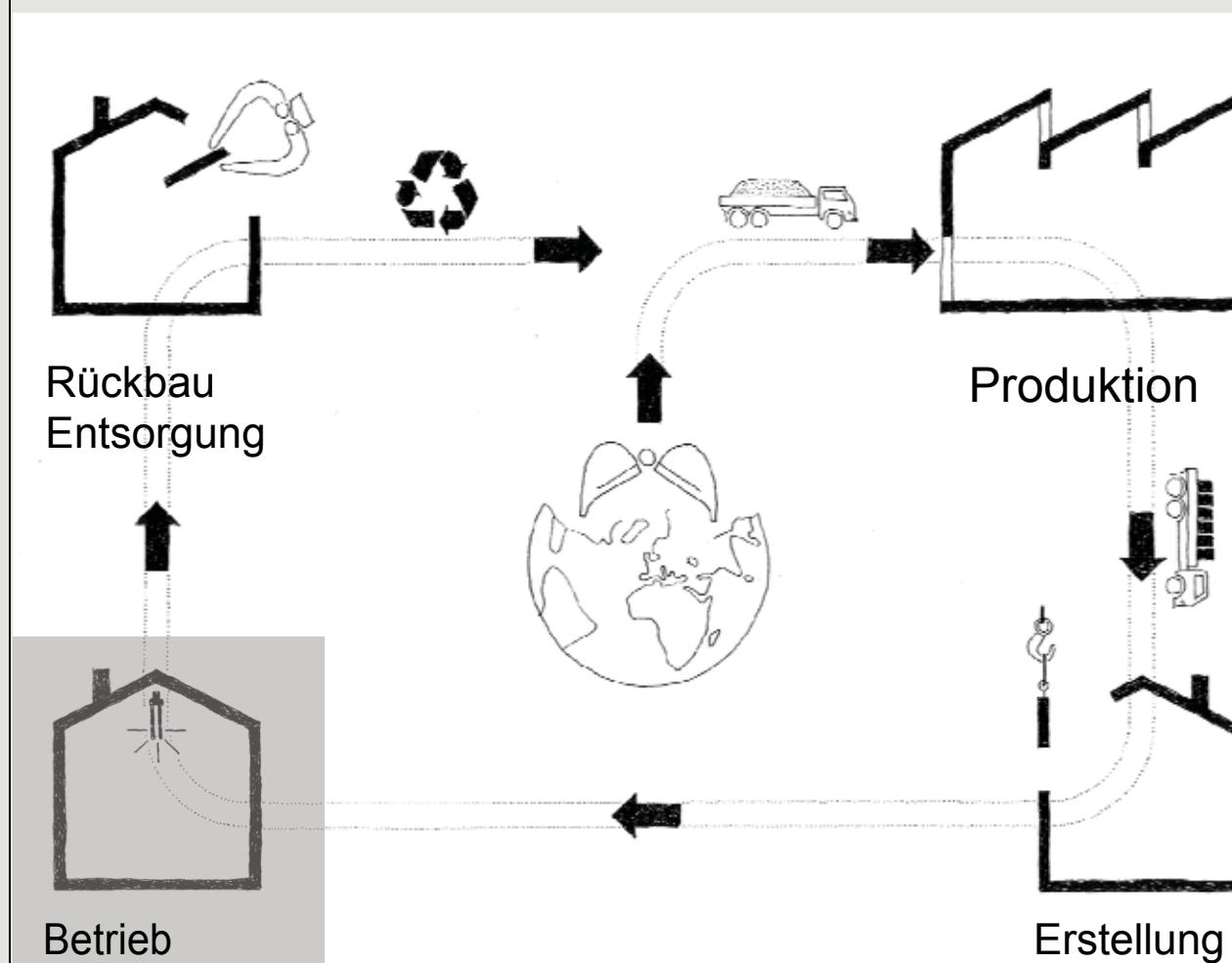
	PE nicht erneuerbar MJ/m <sup>2</sup> a		CO <sub>2</sub> -Äquivalente kg/m <sup>2</sup> a	
Wohnen	Neubau	Umbau	Neubau	Umbau
Richtwert Erstellung	110	60	8.5	5.0
Richtwert Betrieb	200	250	2.5	5.0
Richtwert Mobilität	130	130	5.5	5.5
<b>Zielwerte</b>	<b>440</b>		<b>16.5</b>	<b>15.5</b>

440 MJ/m<sup>2</sup>a / 365 Tage / 24 Stunden / 3'600 Sekunden x 60 m<sup>2</sup> / Person x 10<sup>6</sup> = 840 Watt / Person

# Energieflussdiagramm von der Nutz- zur Primärenergie



# SIA-Effizienzpfad Energie: Erstellung



Die Erstellung umfasst den Energieaufwand und alle Emissionen,

- welche beim Abbau von Rohstoffen,
- der Produktion von Baustoffen,
- der Erstellung und
- bei der Entsorgung eines Gebäudes anfallen.

# Einflussfaktoren Erstellung



Grosse und kompakte Volumen



Verdichten bestehender Strukturen



Systemtrennung / Zugänglichkeit



Wenig Unterterrainbauten

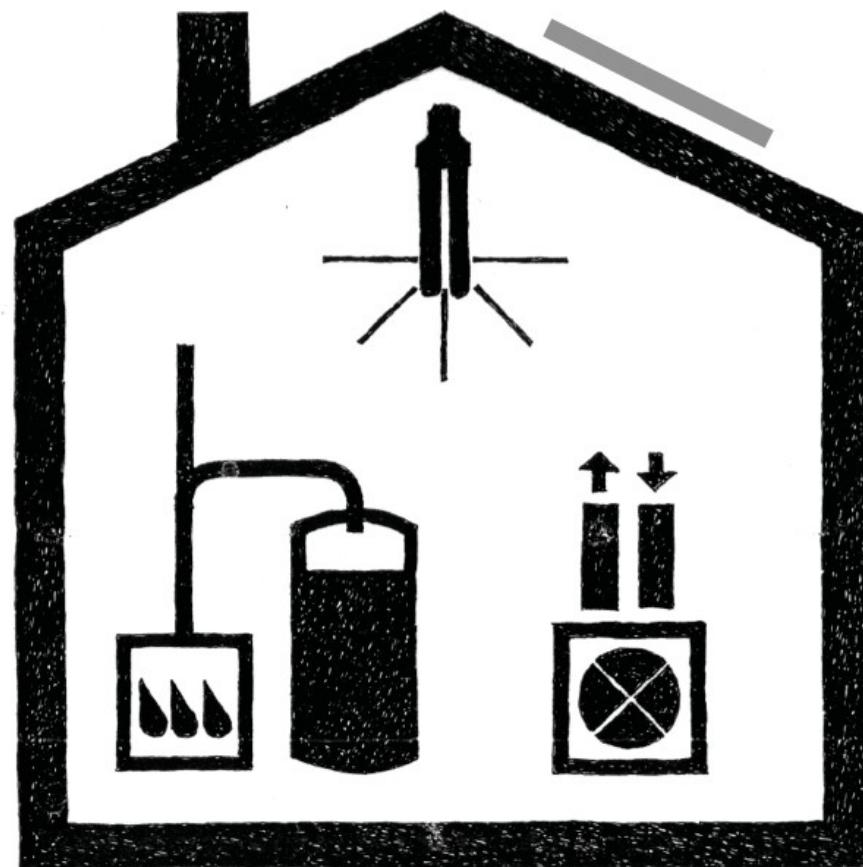


Ressourcenschonende Materialisierung



Beständigkeit

# SIA-Effizienzpfad Energie: Betrieb



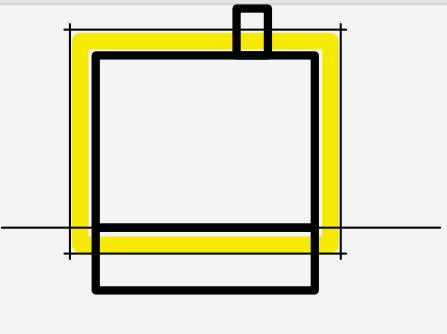
Bereich Betrieb umfasst

- Raumwärme
- Warmwasser
- Lüftung / Klima
- Beleuchtung
- Gerätebetrieb

Erfassung in Endenergie, Umrechnung in Primärenergie und Treibhausgasemissionen.

Gelieferte Energie

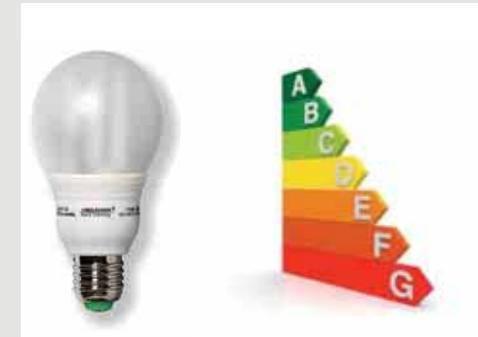
# Einflussfaktoren Betrieb



Kleine  
Gebäudehüllzahl



Gut, aber mit Mass  
gedämmte Hülle



Kleiner Strombedarf  
dank Effizienz



Bedarfsdeckung mit  
erneuerbare Energien



Kleiner Warmwasser-  
bedarf



Strom und Wärme  
selber produzieren

# SIA-Effizienzpfad Energie: Mobilität



Mobilitätsverhalten ist abhängig vom Standort und der Nutzung eines Gebäudes.

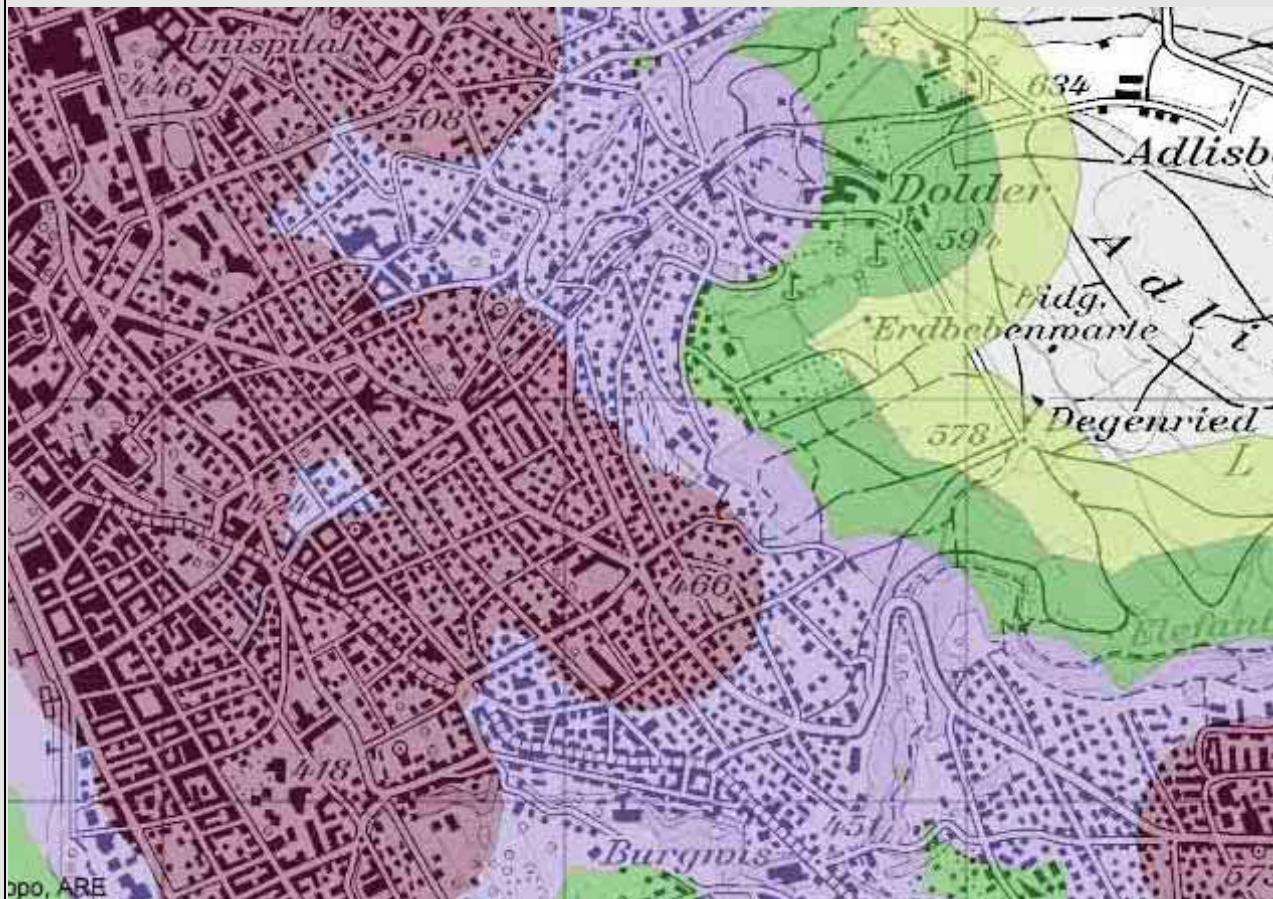
Energieverbrauch und Emissionen der Mobilität sind relevant für eine Gesamtbilanz.

> Einbezug der standortabhängigen Alltagsmobilität für den Personenverkehr und die Infrastruktur.

Merkblatt SIA 2039

# öV-Güte am Standort

SIA D0236: 7.1.1



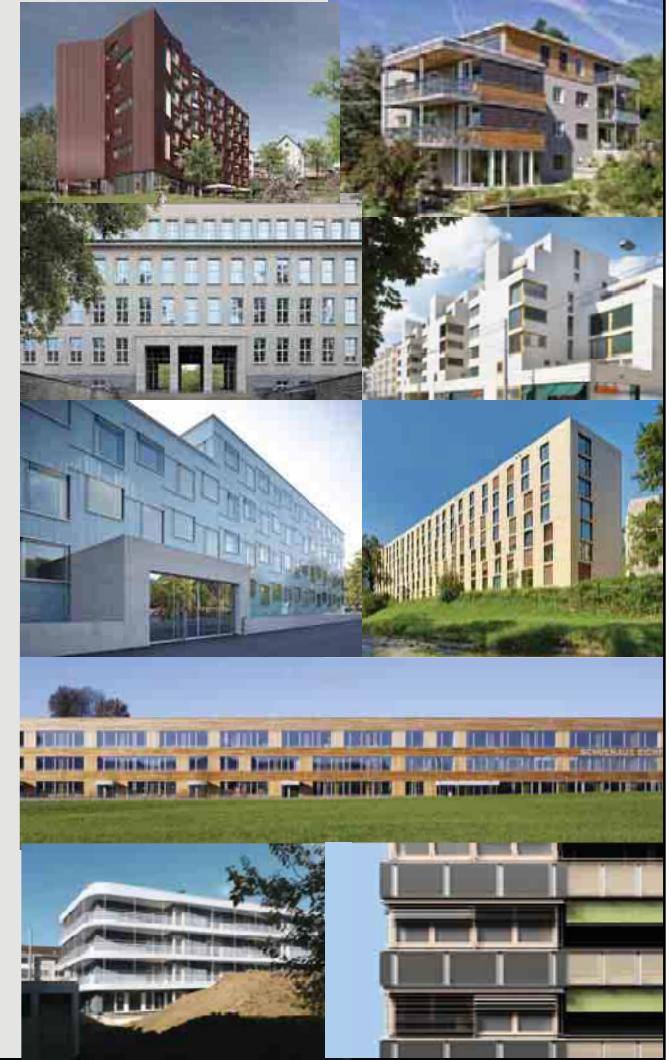
öV-Güteklassen:  
Erschliessung durch  
den öffentlichen  
Verkehr, Bedienung  
der Haltestellen und  
ihre Erreichbarkeit.

[http://map.are.admin.ch/?  
lang=de](http://map.are.admin.ch/?lang=de)

- sehr gut
- gut
- mittelmässig
- gering
- keine

# Fazit

- Im Gebäudebereich ist die Umsetzung der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft heute möglich.
- Es ist nur das Ziel vorgegeben, nicht der Weg: Architektonische Vielfalt ist möglich, projektspezifische Rahmenbedingungen können berücksichtigt werden.
- Treibhausgasemissionen aus der Erstellung sind insbesondere bei Neubauten höher als die Treibhausgasemissionen aus dem Betrieb. Das Klimaziel ist schwieriger zu erreichen als das Energieziel.



# Stellschrauben zur Zielerreichung



**Suffizienz:** Reduktion der Nachfrage nach energierelevanten Gütern und Dienstleistungen. Potenzial noch weitgehend unbekannt und auch etwas unbequem (Beschränkung, Verzicht)

**Effizienz:** Reduktion des Energiebedarfs bei Gebäuden, Geräten und Mobilität

**Konsistenz:** Deckung des Restbedarfs durch erneuerbare Energieträger (Substitution) und Schliessen von Stoffkreisläufen.

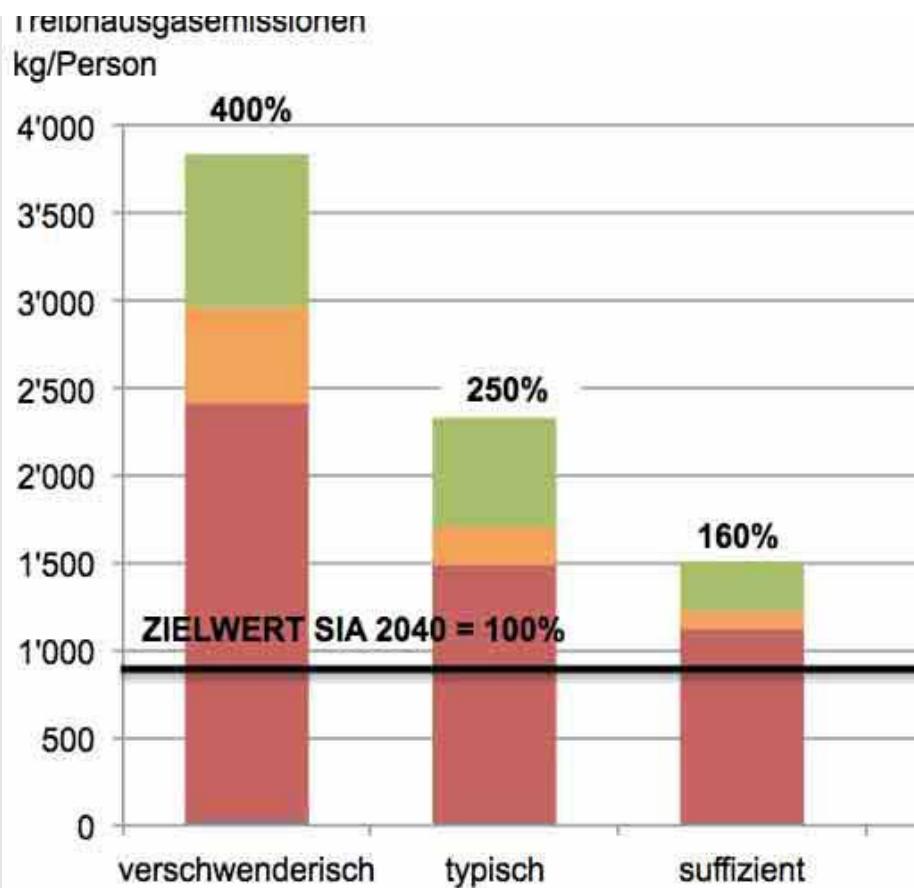
# Was heisst suffizient konkret?

Werte gelten für einen Zwei-Personenhaushalt

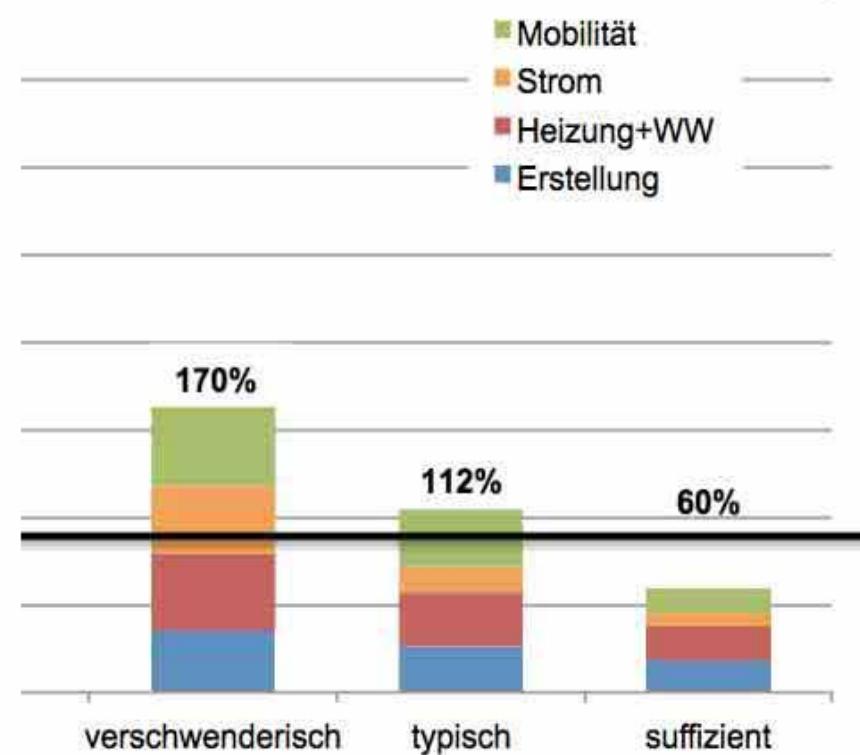
	verschwenderisch	typisch	suffizient
Wohnfläche	60 m2 / Person	45 m2 / Person	30 m2 / Person
Raumwärme	24°C	21°C	20°C
Duschen	15 Min / Person täglich	4 Min / Person täglich	2.5 Min / Person täglich
Beleuchtung	immer überall	oft überall	nur da wo nötig
Kühlschrank	280 Liter	230 Liter	200 Liter
Waschmaschine	5x / Woche	4x / Woche	3x / Woche
Geräte IKT	8 Geräte	6 Geräte	4 Geräte
Arbeitsweg	100% mit Auto	50% mit Auto	Velo, Füsse, öV

# Potenzial Suffizienz

Portfolio heute ohne Effizienz + Konsistenz



Portfolio 2050 mit Effizienz + Konsistenz



[www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen](http://www.stadt-zuerich.ch/nachhaltiges-bauen)

# Fallbeispiel Schule – Neubau



- Siegerprojekt in einem Wettbewerb mit klaren Vorgaben für die Nachhaltigkeit.
- Architektonisch und organisatorisch überzeugend.
- Projekt mit besten Voraussetzungen im Bereich Energie / Nachhaltigkeit.

Schulhaus Eichmatt  
Hünenberg und Cham  
Architekten: Bünzli Courvoisier, ZH

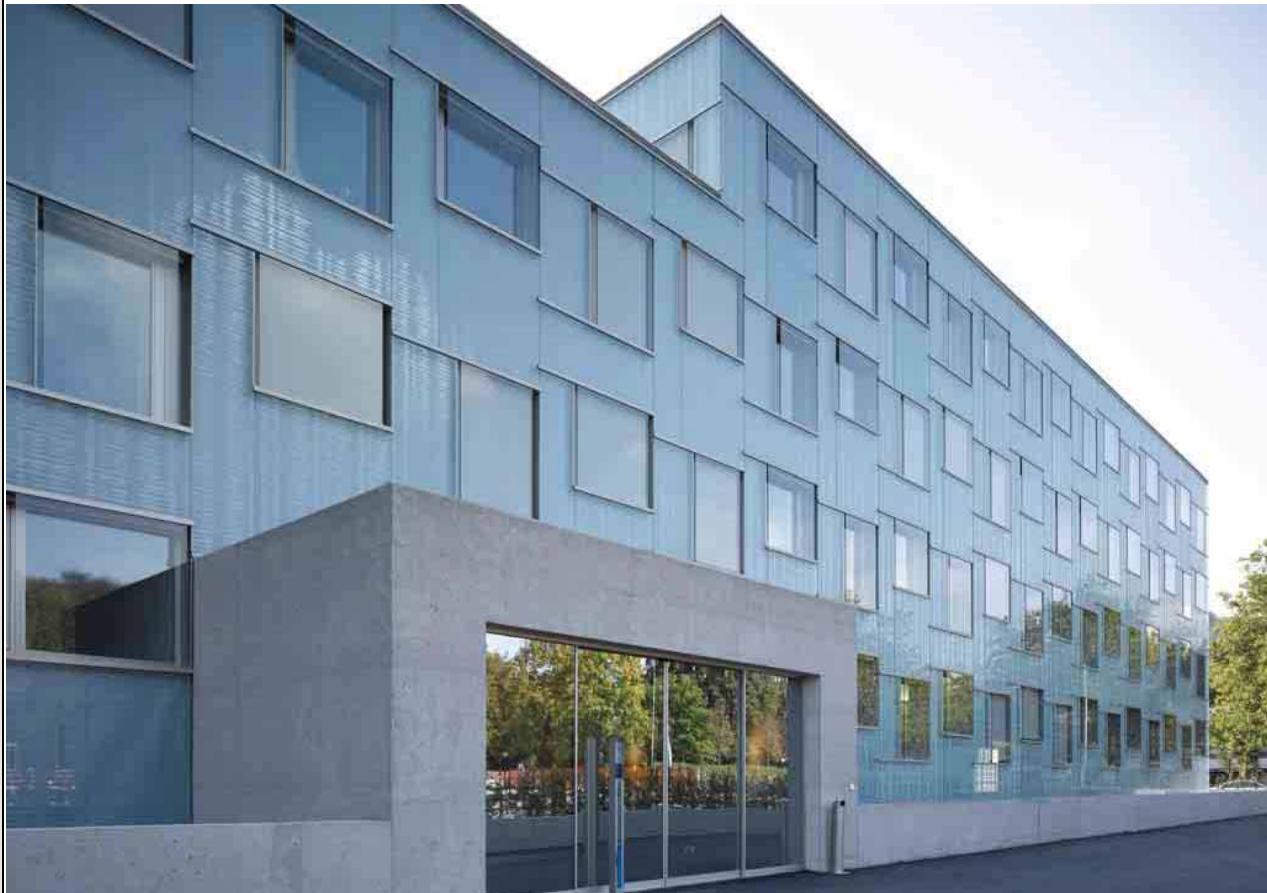
# Fallbeispiel Schule – Neubau



- Grosses, kompaktes Volumen.
- $A_{th}/A_E$  0.79.
- grosse Gebäudetiefe
- Tageslichtversorgung mit Lichthöfen.
- Erdsonden-WP, PV-Anlage
- Label Minergie-P.
- Label GI Gutes Innenraumklima...

Schulhaus Eichmatt  
Hünenberg und Cham  
Architekten: Bünzli Courvoisier, ZH

# Fallbeispiel Büro – Neubau



- 200 Arbeitsplätze
  - Grosser, kompakter Baukörper in Massivbauweise.
  - $A_{th}/A_E$  0.79.
  - Graue Energie 108 MJ/m<sup>2</sup>a.
  - Heizwärmebedarf 49 MJ/ m<sup>2</sup>a.
  - Grundwasser-Wärmepumpe, Heizkühldecken.
  - PV-Anlage (geplant).
- Geschäftshaus Axpo, Baden  
Architekten: Meier Leder, Baden

# Klare Positionierung der BGZ



**ZURLINDEN**  
Baugenossenschaft

- Eine klare Position der Bauherrschaft respektive des Investors für das Bauen nach der 2000-Watt-Gesellschaft schafft die besten Voraussetzungen für einen Projekterfolg.
- Diese Positionierung dient als Richtschnur bei wichtigen Entscheiden und hat für Mitarbeitende und Auftragnehmende programmatischen Charakter in der Projektarbeit.

Strategie der Baugenossenschaft Zurlinden BGZ. Zürich.

# Fallbeispiel Wohnen – Neubau



- Siegerprojekt nach dem SIA- Effizienzpfad Energie für die 2000-Watt-Gesellschaft.
- Städtebaulich überzeugend, spannende Grundrisse.
- Nicht sehr kompakt.
- Holzbauweise

Wohn-/ Gewerbeliegenschaft, ZH  
Baugenossenschaft Zurlinden BGZ  
Pool Architekten, Zürich

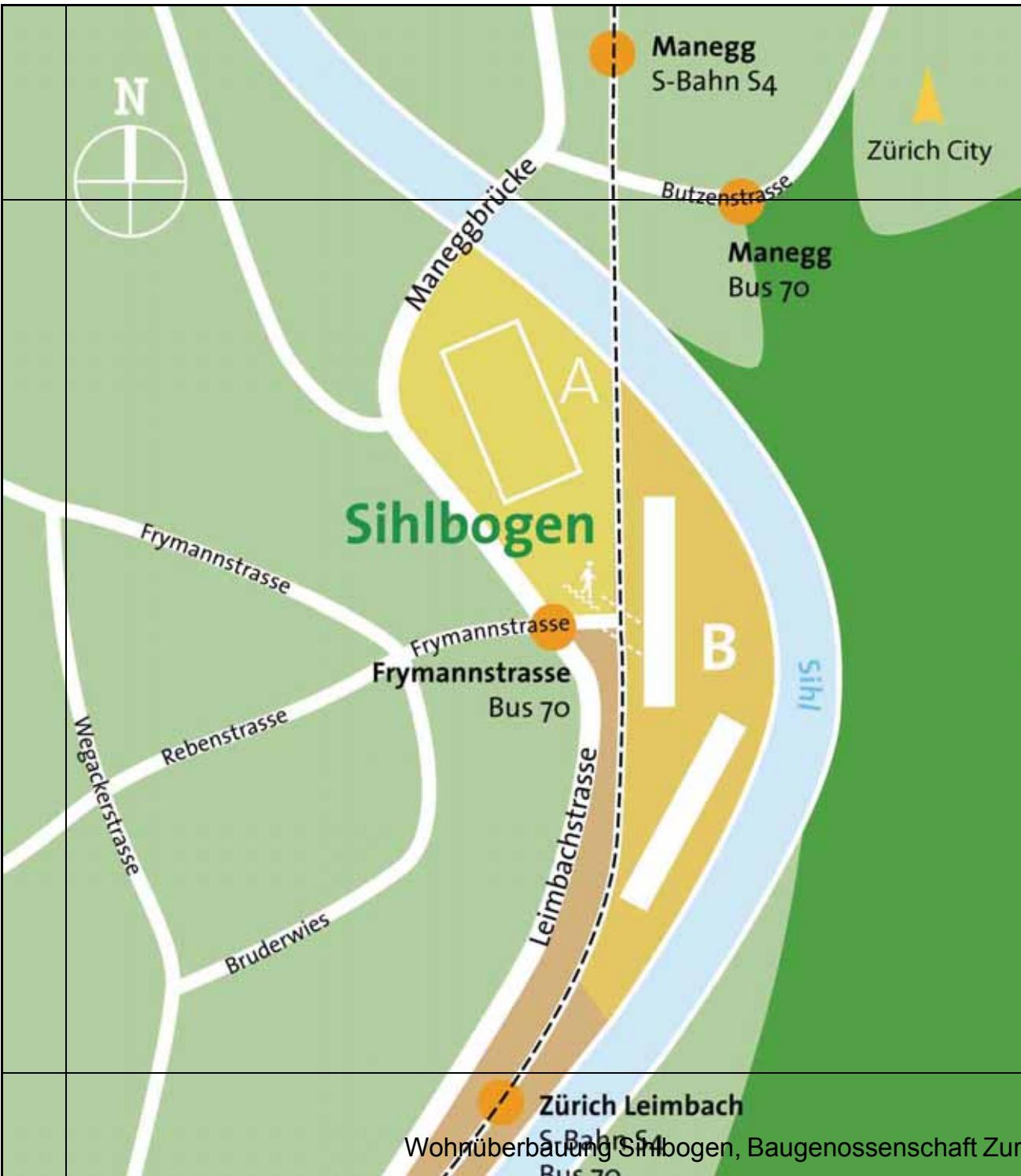
# Fallbeispiel Wohnen – Umbau der BGZ

Auszeichnung Stadt Zürich  
Nachhaltig Sanieren 2012  
Gesellschaft Wirtschaft Umwelt



- Ziele Bauherrschaft
- Höherer Wohnwert.
  - 2000-Watt-kompatibel
    - Erdbebensicherheit.
    - Sanierung bei bewohntem Zustand.
    - Hälfte des Haushaltstromes durch PV-Anlage gedeckt.
    - Marktgerechtigkeit.

Hochhäuser in Zürich-Leimbach  
Baugenossenschaft BGZ, ZH  
Architekten: Harder Haas, Eglisau



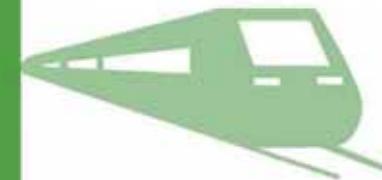
### Busline 70

Der Bus Nr. 70 fährt ab Bahnhof Leimbach alle 10 Minuten nach Morgental (Wollishofen) bzw. Mittelleimbach.



### Sihltalbahn S4

Die S4 fährt ab Bahnhof Zürich Leimbach alle 10 bis 20 Minuten nach Zürich HB bzw. Langnau.



### Railchecks

Haushalte im Sihlbogen erhalten als Geschenk einmal jährlich einen Gutschein im Wert von rund Fr. 800.– für den öffentlichen Verkehr.





# Rail Check

Einlösbar an Ihrem Bahnhof bis zum  
A faire valoir auprès de votre gare jusqu'au  
Da far valere alla Sua stazione fino al

**31.12.2012**

Wert:  
Valeur:  
Valore **Max. 800.-**

Mustermann AG  
Bahnhofstrasse 1  
8021 Zürich  
Telefon 051 222 00 00

Gültig zur Anrechnung an einen der folgenden Artikel im Wert von max. CHF 800.00

- General-Abonnement**
- Strecken-Abonnement**
- Halbtax-Abonnement**
- Verbund-Abonnement**

Der Railcheck ist persönlich. Allfällige Restbeträge werden nicht ausbezahlt.

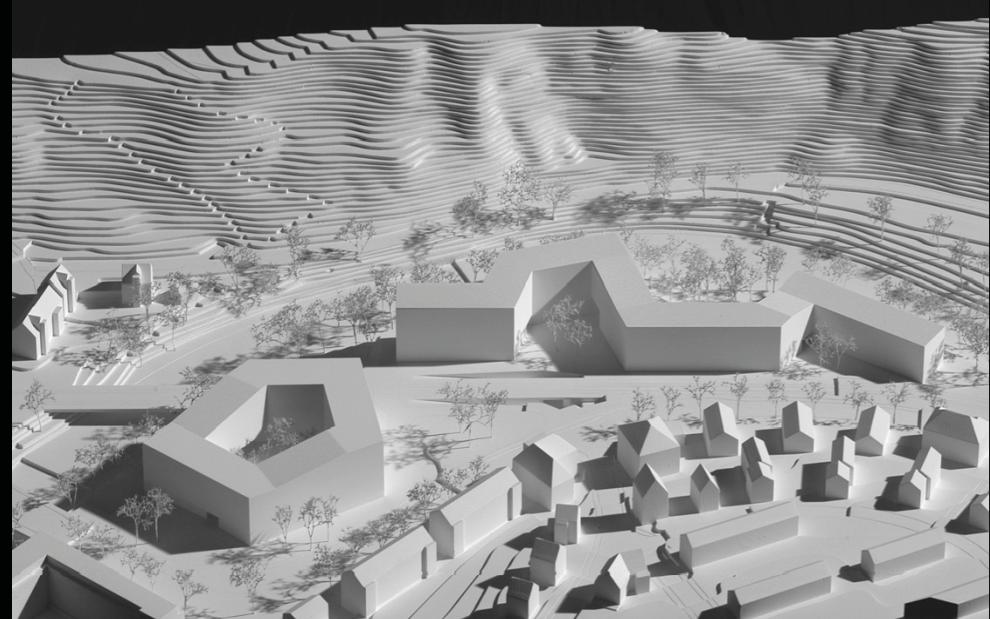
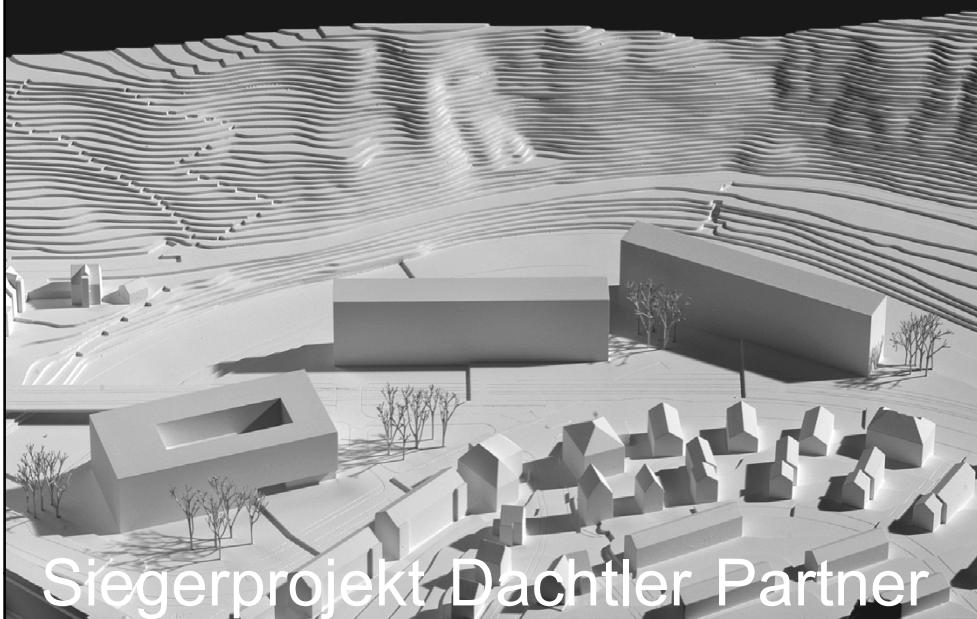
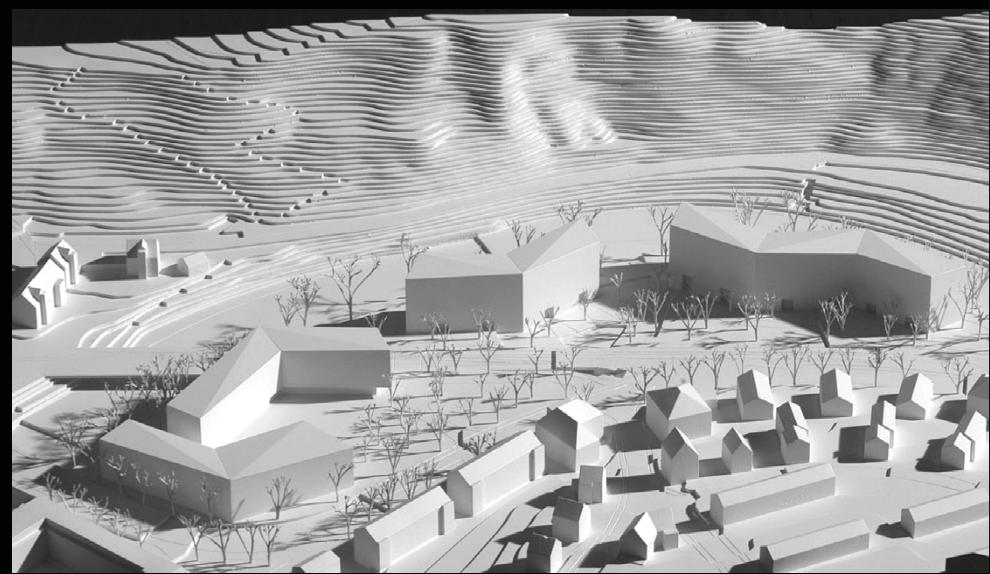
Pay-Serie

0901 123 456

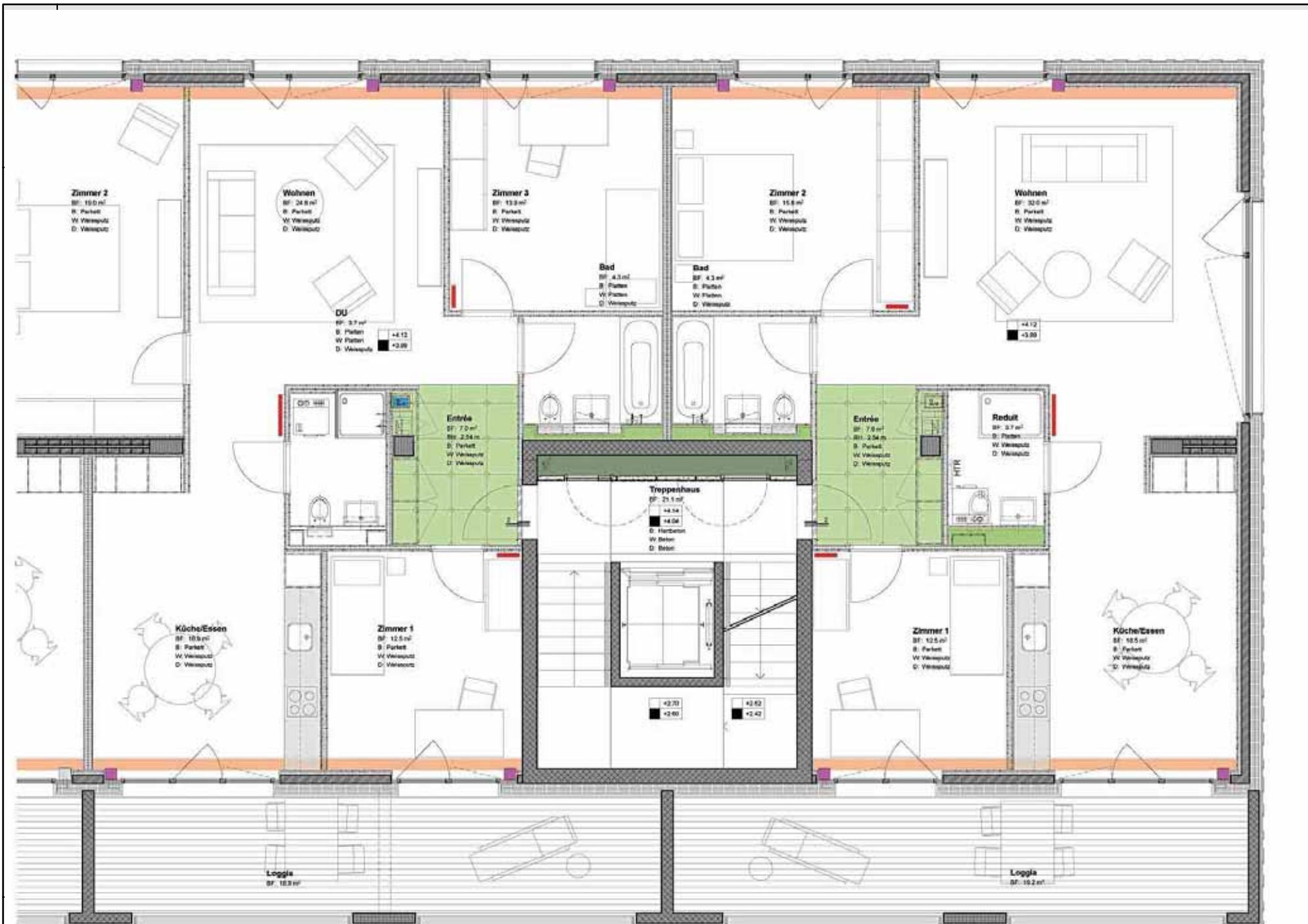
Beleg / fiche / giustificativo

001-999

CHF **Max. 800.-**



Siegerprojekt Dachtler Partner



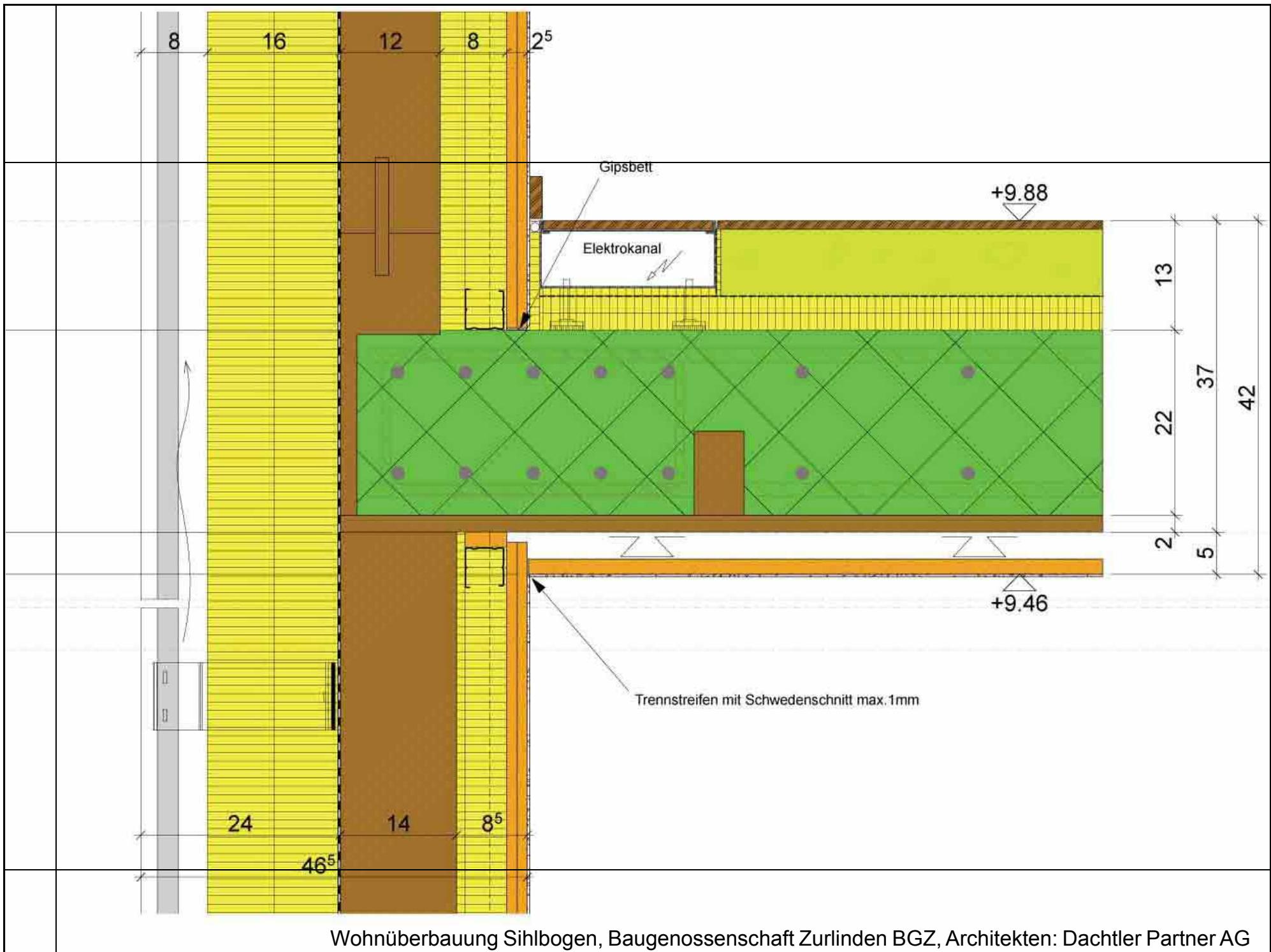
Wohnüberbauung Sihlbogen, Baugenossenschaft Zurlinden BGZ, Architekten: Dachtler Partner AG



28.06.2016

Folie 36

Wohnüberbauung Sihlbogen, Baugenossenschaft Zurlinden BGZ, Architekten: Dachtler Partner AG





Wohnüberbauung Sihlbogen, Baugenossenschaft Zurlinden BGZ, Architekten: Dachtler Partner AG



Wohnüberbauung Sihlbogen, Bäugenossenschaft Zur Linde | BGZ; Architekten: Dachtler Partner AG

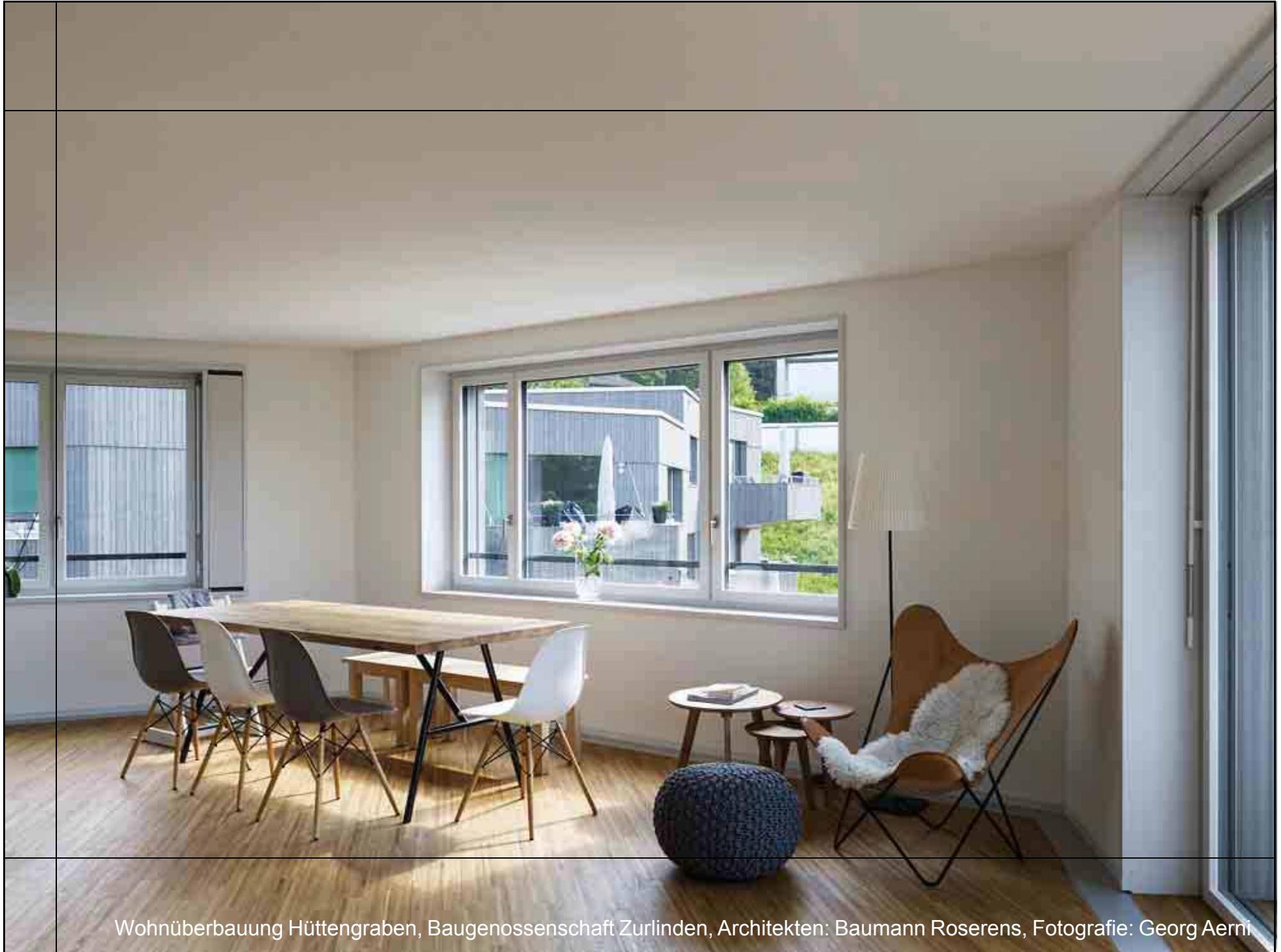
# Wohnüberbauung Hüttengraben Küssnacht ZH







Wohnüberbauung Hüttengraben, Baugenossenschaft Zurlinden, Architekten: Baumann Roserens, Fotografie: Georg Aerni



Wohnüberbauung Hüttengraben, Baugenossenschaft Zurlinden, Architekten: Baumann Roserens, Fotografie: Georg Aerni

