

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich.

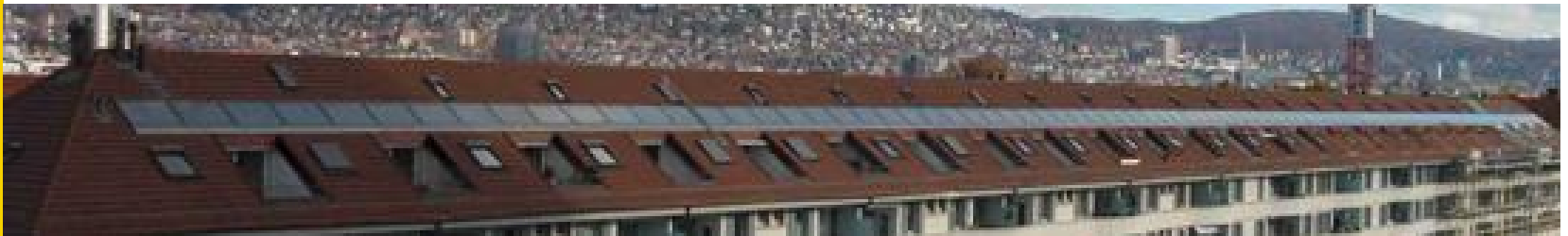
11. März 2008 / Jürg Marti



Ein Unternehmen  
der Stadt Zürich

## Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Themen.

- Grundlagen Solarthermie und Solarstrom
- Potentiale in der Stadt Zürich
- Markthemnisse und Massnahmen zu ihrer Überwindung
- Fazit



## Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Grundlagen.

<b>Nutzungsarten:</b>	Thermische Sonnenkollektoren (SK) Elektrische Solarmodule (PV)
<b>Einstrahlung:</b>	0....1000 W/m <sup>2</sup>
<b>Ausrichtung:</b>	Ost bis West, 10°-40° Neigung Südost bis Südwest, 10-75° N.
<b>Beschattung:</b>	Sonnenkollektoren: Partielle Teilbeschattung zulässig  Solarmodule: Beschattung minimieren

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Grundlagen.

## Studien

- Flächenpotential Photovoltaik 1998
- Potenzialabschätzung für Sonnenkollektoren in der Stadt Zürich 2007  
[beide Nowak Energie & Technologie AG NET]
- Einsatz von Sonnenkollektoren auf dem Gebiet der Stadt Zürich  
[econcept 2007]

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Potentialbegriffe.

**Theoretisches Potential:** 1'000 kWh/m<sup>2</sup> (= 100 l Oel)

**Technisches Potential** abhängig von:

- verfügbaren Flächen
- Beschattungen
- Systemwirkungsgrad

**Wirtschaftliches Potential**

Konkurrenzfähige Energiepreise



## Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Daten.

### Grunddaten 1997

Gebäudegrundfläche	10.7 km <sup>2</sup>
Bruttodachfläche	13.7 km <sup>2</sup>
Anzahl Gebäude (oberirdisch)	47000
Stromverbrauch	2600GWh/a

### Solarenergie-Flächenpotenzial

Flächen mit Ertragskriterium 0.9	2.7 km <sup>2</sup>
Flächen mit Ertragskriterium 0.8	2.1 km <sup>2</sup>

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Daten.

## Aufteilung der Bruttodachfläche

- 2/3 in der Wohnzone
- 1/6 in der Industriezone
- rund ein Drittel aufgrund von Dachaufbauten wie Gauben, Schornsteine, Terrassen und Dachfenstern ungeeignet
- rund ein Fünftel aufgrund von Verschattung ungeeignet

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Impressionen.



**ewz**

Die Energie



Ein Unternehmen  
der Stadt Zürich

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Impressionen.



# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Impressionen.



**ewz**

Die Energie



Ein Unternehmen  
der Stadt Zürich

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Impressionen.



# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Studien.

## Vorgehen für die Ermittlung des technischen Potentials

- Differenzierung nach Solarenergieertrag:  
max. Solarertrag bei 30° Neigung und Südorientierung.
- Ertragskriterium 0.9 = 90% des maximalen Solarenergieertrages erzielbar
- Flächenpotenzial = Flächen mit einem Ertragskriterium von mindestens 0.8
- Auf 100 m<sup>2</sup> stadtzürcher Gebäudegrundfläche kommen rund 25 m<sup>2</sup> Dachfläche mit hohem EK von 0,9 und rund 45 m<sup>2</sup> Dachfläche mit EK von 0,8.

## Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Studien.

### Jährliche Dynamik im Gebäudepark (Dachflächen Stadt ZH)

Neubauten mit EK* 0.9	20'000 m <sup>2</sup>
Neubauten mit EK* 0.8	10'000 m <sup>2</sup>
Umbauten mit EK* 0.9	6'000 m <sup>2</sup>
Umbauten mit EK* 0.8	5'000 m <sup>2</sup>
Sanierungen mit EK* 0.9	24'000 m <sup>2</sup>
Sanierungen mit EK* 0.8	<u>9'000 m<sup>2</sup></u>
Summe	74'000 m <sup>2</sup>

\* Ertragskriterium (100% Solarertrag = 1.0)

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Strom oder Wärme.

## Welches ist die sinnvollere Solarenergienutzung?

1. Thermische Nutzung ist objektgebunden im Gegensatz zu Solarstrom.
2. Energieertrag pro Flächeneinheit:  
Thermische Anlagen: 400 ...600 kWh/m<sup>2</sup>  
Solarstrom Anlagen: 80...150 kWh/m<sup>2</sup>
3. Kosten pro Energieeinheit:  
Thermische Anlagen: 20...60 Rp./kWh  
Solarstrom Anlagen: 60...100 Rp./kWh

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Strom oder Wärme.

## 1. **Priorität Warmwasser durch Sonnenkollektoren**

Rund 30% der geeigneten Dachfläche können zur Warmwasserproduktion genutzt werden.

Für den gesamten Gebäudebestand der Stadt Zürich  
= 436'000 m<sup>2</sup> Kollektorfläche

### **Möglicher Energieertrag 200 GWh/a**

entsprechen 20 Mio. Liter Heizöl oder rund  
50% des häuslichen Warmwasserbedarfes

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Strom oder Wärme.

## 2. Priorität Solarstrom zur Netzeinspeisung

$4'800'000 \text{ m}^2 - 436'000 \text{ m}^2 =$   
4'364'000 m<sup>2</sup> übrige Dachfläche für Solarnutzung

**Möglicher Energieertrag 550 GWh/a**

entsprechen ca. 1/5 des Strombedarfs der Stadt Zürich

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Strom oder Wärme.

**davon:**

Energie von Flächen mit EK* 0.9	340 GWh
Energie von Flächen mit EK* 0.8	<u>210 GWh</u>
<b>Technisches Potential Solarstrom</b>	<b>550 GWh</b>

\* Ertragskriterium (100% Solarertrag = 1.0)

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Markthemmnisse.

## Hemmnisse bei der Realisierung des techn. Potentials

- Kosten der Solarenergie höher als konventionelle Energieträger
- Meist Baubewilligung nötig
- Fehlendes Wissen (Investoren / Handwerksbetriebe / Behörden)
- Investor-Nutzer-Dilemma (vorallem städtisches Umfeld)
- Konkurrenznutzung auf Dächern (z.B. Dachausbauten)

# Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Massnahmen.

## Massnahmen zur Förderung der Solarenergienutzung

- Kostensenkung durch Industrialisierung  
(Ziel Solarstrom: 30Rp./kWh)
- Information / Vertrauensbildung auf allen Ebenen  
(Berufsbildung, Förderaktionen, neutrale Beratung)
- Baubewilligungsverfahren vereinfachen  
(kurze Verfahrenszeiten, einfacher Gesuchsablauf, klare Regelungen für geschützte Bauten,)

## Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Massnahmen.

- Solartechnik als Bestandteil jedes Gebäudes  
(Gesetzliche Vorgaben, Bauliche Standards bei Neu- und Umbauten)
- Finanzielle Anreize  
(Fördergelder, Steuerliche Abzüge, Kostendeckende Einspeisevergütung)



## Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Fazit.

Das Sonnenenergiepotential ist gross und noch weitestgehend ungenutzt.....

... aber wir können unser Geld weiterhin in Oel und Gas aus Staaten im nahen Osten oder Russland investieren....

....oder wir können unsere lokalen Energiequellen besser nutzen und damit unser Geld im eigenen Land in eine nachhaltigere Energiewirtschaft investieren.

## Sonnenenergiepotential Stadt Zürich. Fazit.



Die Zeit ist reif für die Solarenergie,  
es gibt auf allen Ebenen noch viel zu tun -  
- packen wir es jetzt an!