

### Eine Solarstrom-Anlage (PVA) selber bauen ?!



### Wer sind „Wir“?



Wolfgang Münster  
Informatiker  
PVA: Investor und  
Anlagebauer



Dr. Marion Tobler  
Forschungsberaterin  
PVA: Investorin und  
Motivatorin



Hans J. Tobler  
Geschäftsführer i.R.  
PVA: Anlageplaner  
und Anlagebauer

### Photo Voltaik-Anlage Kreuzstrasse



Verfügbares und ungenutztes Gelände

PV-Anlage Kreuzstrasse

3

### Photo Voltaik-Anlage Kreuzstrasse



Vision (Fotomontage)

PV-Anlage Kreuzstrasse

4

### Photo Voltaik-Anlage Kreuzstrasse



Realisierte erste Etappe

PV-Anlage Kreuzstrasse

5

### Situation Kreuz-Feldbachstrasse



PV-Anlage Kreuzstrasse

6

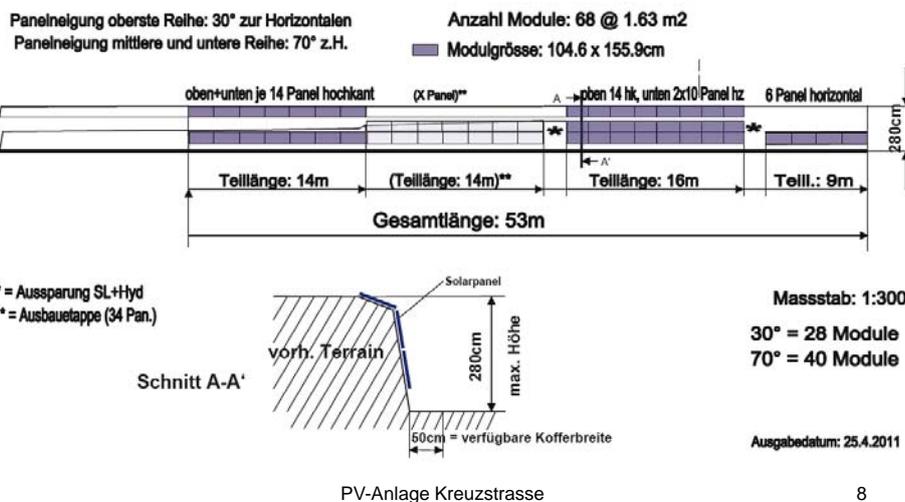
### Zeitplan 2011

<b>21. März</b>	Baugesuch an das Bausekretariat Hombrechtikon eingereicht mit allen Unterschriften Ausschreibung und Aussteckung der Anlage
<b>8. April</b>	Baugesuchspublikation, Frist: Ende April
<b>12./17. Mai</b>	Baurechtsentscheid durch die Behörde: BD-Kt.ZH und Gemeinde
<b>Mai</b>	Bestellung der Panels und Zubehör, Aufträge an Swissbohr (Spritzbeton appliziert 20.5.) und Stahlbaufirma Frei (ausgf.27.6.)
<b>Juni – Sept.</b>	Vertikal- und Stahlträger einbetoniert (10.6.) und mit Horizontalträgern RL AluTec 46 verbinden (10.9.)
<b>Juli</b>	AC-Installation vom WR zum Einspeisezähler durch Konzessionär, Vergrößerung Drahtquerschnitt Hauptverteiler (Manser am 20.7.)
<b>Oktober</b>	Infrastruktur für Zuleitung zum Wechselrichter, Montage, Verkabelung und Erdung der Module (Tobler & Münster)
<b>November</b>	Anlage austesten, Fehlerbehebung (EMSC)
<b>1.Dezember</b>	Aufschaltung der Anlage ans EKZ Stromnetz (SolarMarkt & EMSC)

PV-Anlage Kreuzstrasse

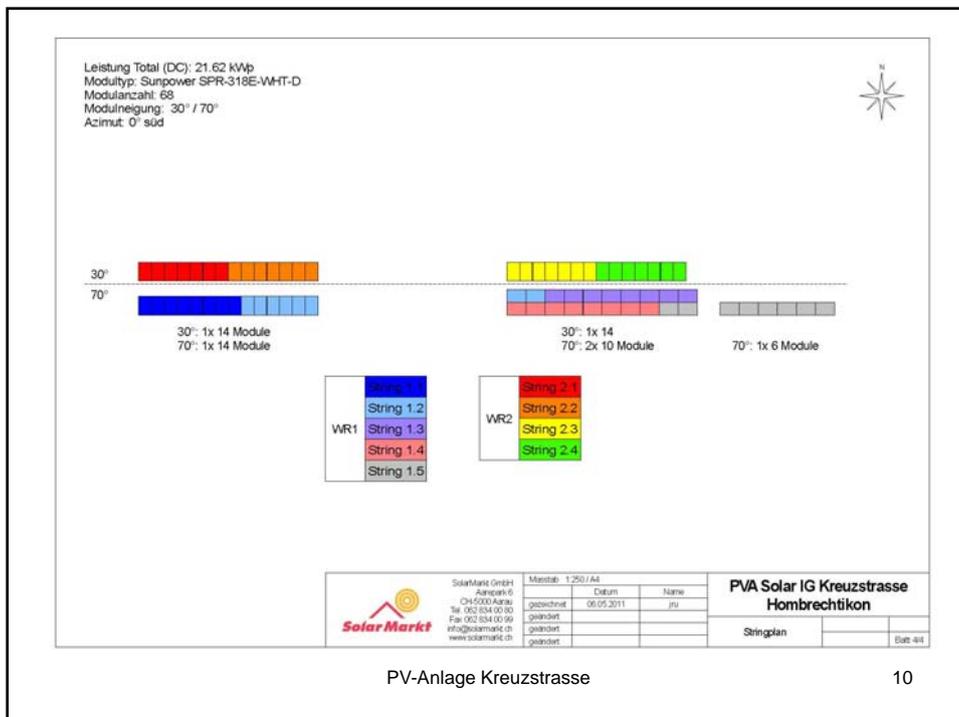
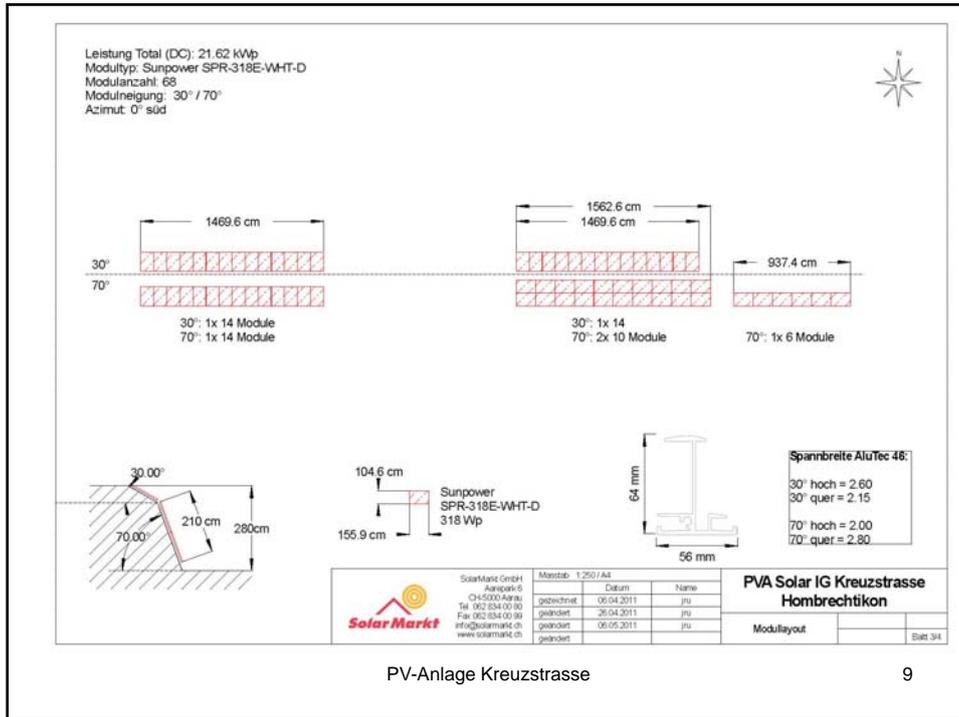
7

### Ansichtsplan Panelmontage

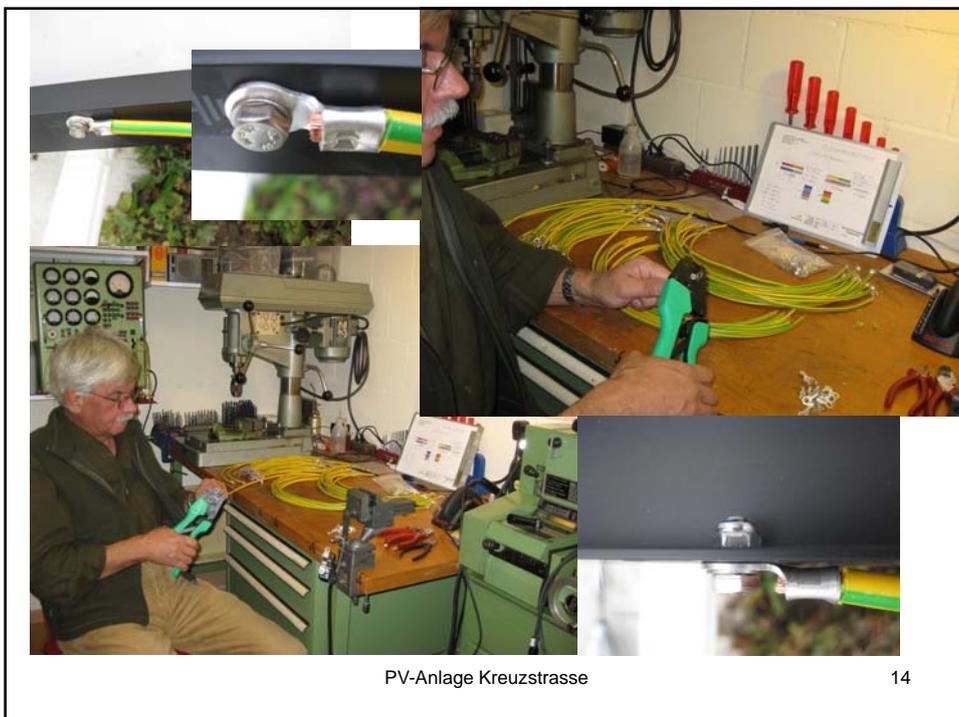


PV-Anlage Kreuzstrasse

8









## Solarpanels von SunPower

### Das Leistungsstärkste Solarmodul der Welt.

Das SunPower® Solarmodul 318 bietet ein Höchstmaß an Wirkungsgrad und Leistung. Dank seiner 96 Solarzellen mit innovativer Rückseitenkontakt-Technologie bietet das SunPower 318 Modul einen Modulwirkungsgrad von 19,5%. Das Modul verfügt über einen niedrigen Spannungs-Temperaturkoeffizienten, antireflexbeschichtetes Glas und ein außergewöhnliches Teillastverhalten bei schwacher Lichteinstrahlung und bietet somit eine hervorragende Energieausbeute pro Watt Nennleistung.



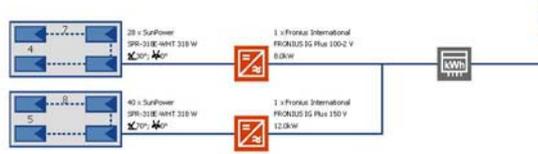
PV-Anlage Kreuzstrasse

17



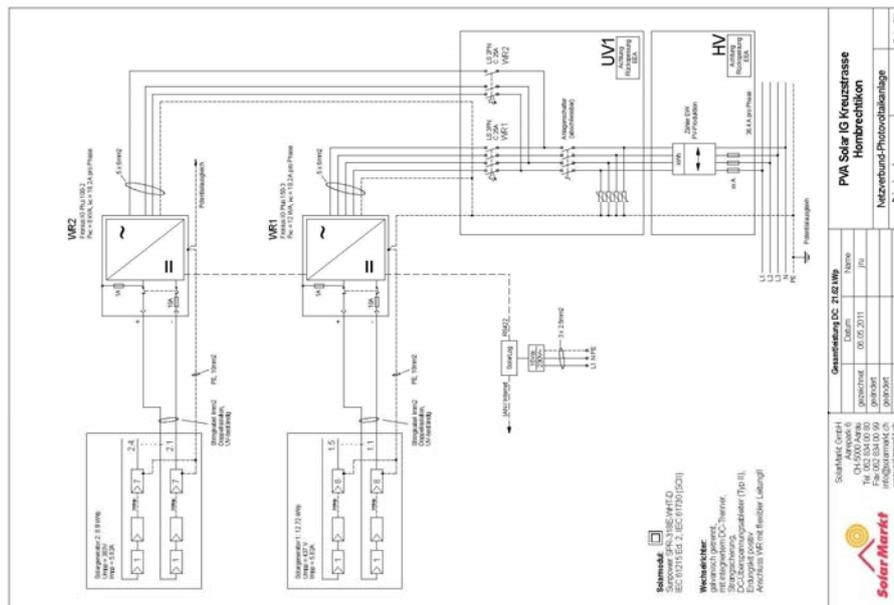
18

## Wechselrichterauslegung + Ertragsprognose

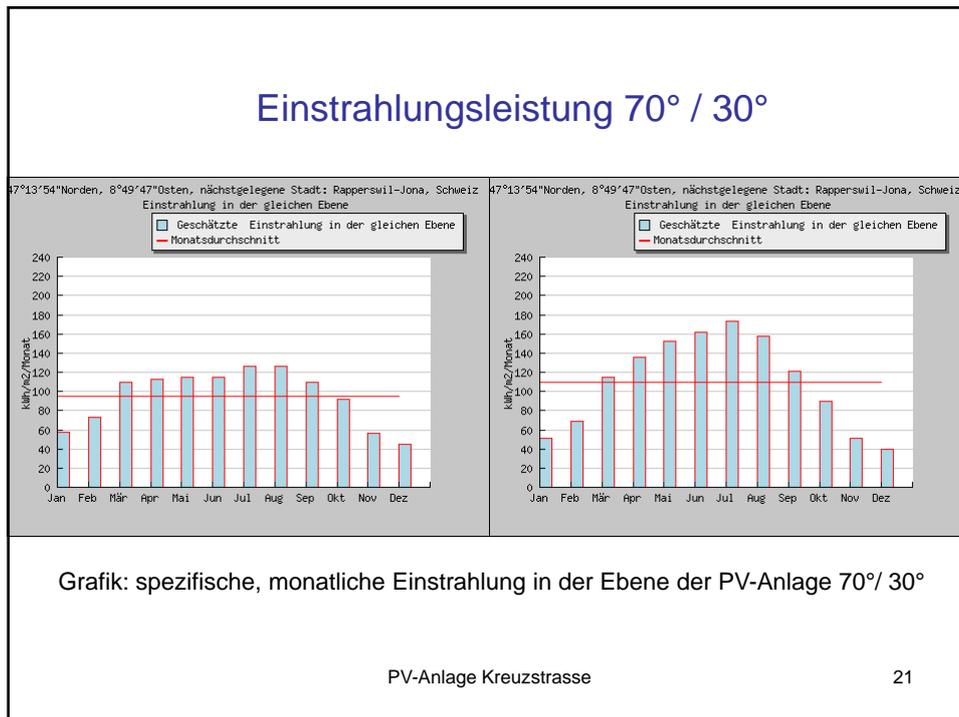


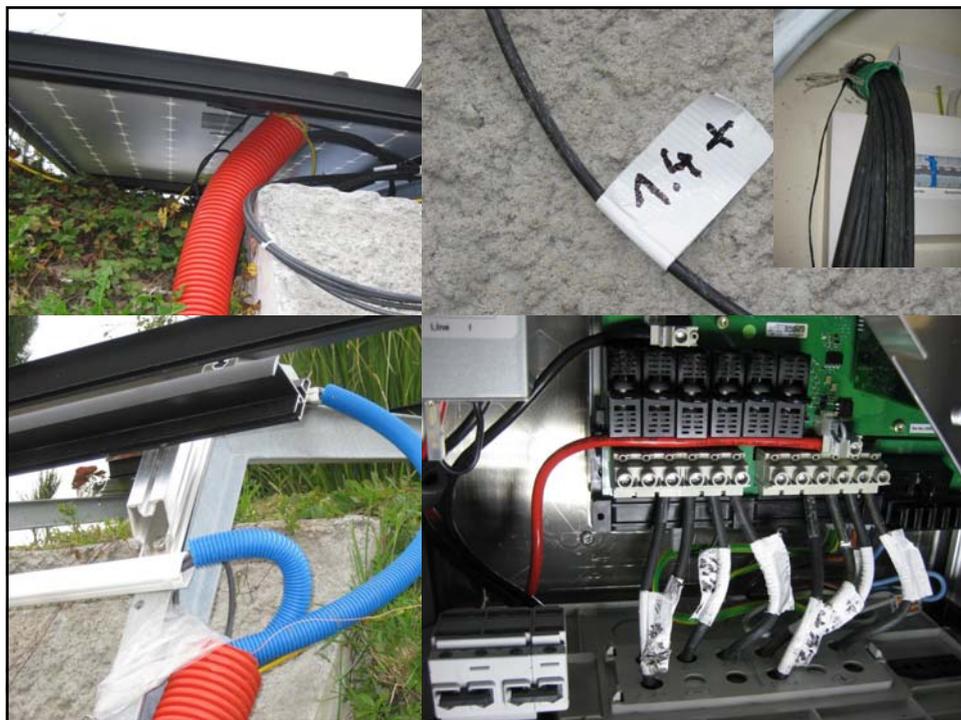
Standort:	Hombrechtikon
Klimatensatz:	Hombrechtikon (1981-2000)
PV-Leistung:	21.62 kWp
PV-Brutto-/Bezugsfläche:	110.89 / 111.02 m <sup>2</sup>
PV-Generator Einstrahlung:	124'133 kWh
PV-Gen. erzeugte Energie (wechselstromseitig):	20'247 kWh
Netzeinspeisung:	20'247 kWh
Systemnutzungsgrad:	16.3 %
Performance Ratio (Anlagennutzungsgrad):	83.6 %
spez. Jahresertrag:	934.8 kWh/kWp
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen:	17'909 kg/a

PV-Anlage Kreuzstrasse



PV-Anlage Kreuzstrasse







### Leistungs- und Funktionsüberwachung

Tagesübersicht  
15.01.12

Alle WR 1 WR 2

Stringübersicht	Wechselrichter	Ertrag absolut AC	DC	WR Wirkungsgrad $\eta$	String 1 AC
18 kW	WR 1	55.51 kWh 67 %	58.03 kWh	95.6 %	55.51 kWh 100 % ≈ 58.03 kWh DC
16 kW	WR 2	27.38 kWh 33 %	28.51 kWh	96 %	27.38 kWh ≈ 28.51 kWh DC
14 kW	<b>Summe</b>	<b>82.89 kWh</b>	<b>86.54 kWh</b>	<b>≈ 95.8 %</b>	

**Momentan**

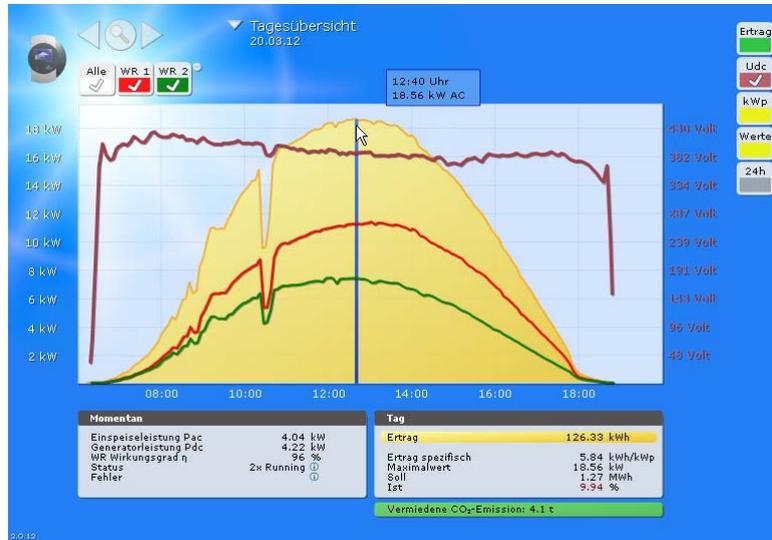
Einspeiseleistung P<sub>ac</sub> 0 W  
 Generatorleistung P<sub>dc</sub> --- W  
 WR Wirkungsgrad  $\eta$  2x Offline  
 Status Fehler

**Tag**

Ertrag 82.89 kWh  
 Ertrag spezifisch 3.83 kWh/kWp  
 Maximalwert 17.03 kW  
 Soll 282.47 kWh  
 Ist 29.34 %  
 Vermiedene CO<sub>2</sub>-Emission: 728.88 kg

PV-Anlage Kreuzstrasse

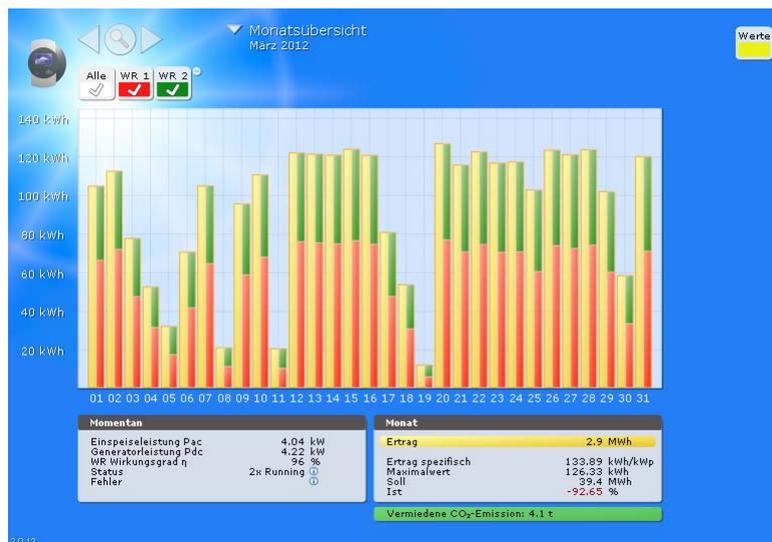
### Leistungs- und Funktionsüberwachung



PV-Anlage Kreuzstrasse

27

### Leistungs- und Funktionsüberwachung



PV-Anlage Kreuzstrasse

28

### Leistungs- und Funktionsüberwachung



PV-Anlage Kreuzstrasse

29

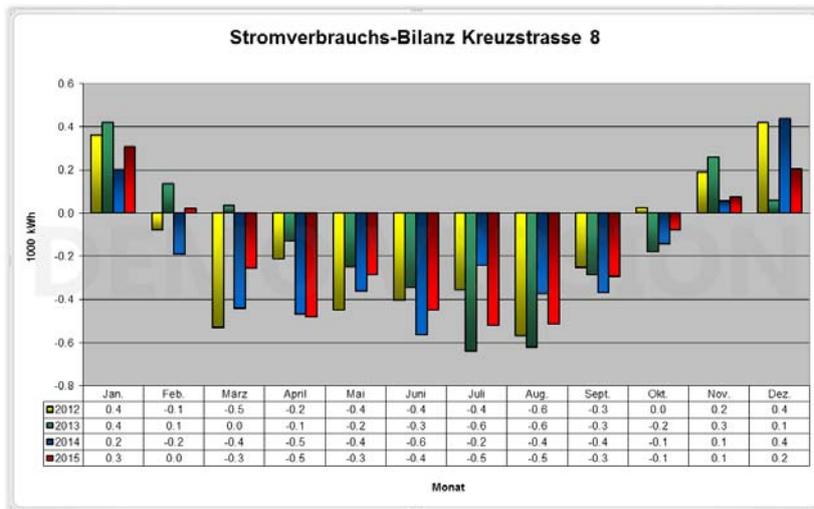
### Leistungs- und Funktionsüberwachung



PV-Anlage Kreuzstrasse

30

### Stromverbrauchswerte Kreuzstrasse 8: 2012-15



PV-Anlage Kreuzstrasse

31

### Kostenrechnung

Budgetierter Gesamtbetrag (gem. div. Offerten)*:	<b>150'000.-</b>
Materialkosten (68 Solarpanels + 2 Wechselrichter + H&S-Kabel + SolarLog, (alle Rechnungen SolarMarkt 2011, → 2015: -40'000.-)	83,277.-
Spritzbetonmauer (swissBohr):	16'019.-
Betonsockel für Stützprofile (Gretener):	6,299.-
Metallbauschlosser: Stützprofile und Blechabdeckungen (total)	17'138.-
Anlage-Abnahmegebühren, Anschlusskosten Amt, (2591, BD-ZH, Gde, Notar, ESTI)	3,326.-
Elektriker (AC-seitig; Wechselrichter zum Zählerkasten)	4'585.-
Spritzwerk (Lackierarbeiten für Blechabdeckungen)	1'395.-
Kleinmaterial, Verbrauchsmaterial	1'397.-
<b>Total Fixkosten (Material und Fremdleistungen):</b>	<b>133'436.-</b>
<b>Eigenleistung:</b> Projektierung, Montage, Verkabelung, etc. (à 100.-/h x 40Tg = 320h):	32'000.-
<b>Kostentotal:</b> (inkl. Eigenleistung)	<b>165'436.-</b>
*Beträge auf ganze Fr. auf oder abgerundet PV-Anlage Kreuzstrasse	32

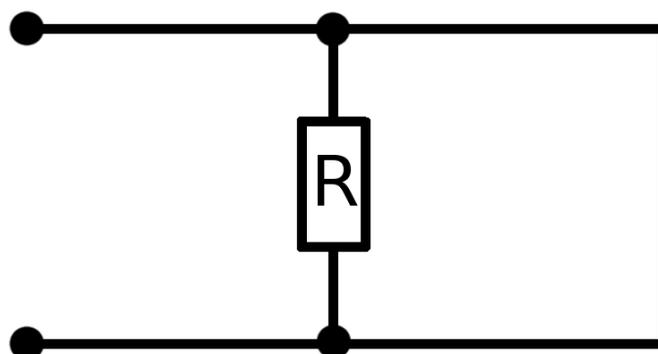
### Zum Schluss noch ein paar Kennzahlen

<b>Spezifische Kosten pro Quadratmeter Solarfläche:</b> ohne Unterbau (Beton und Stahl) 2011	CHF 834.-
<b>Spezifische Kosten pro Quadratmeter Solarfläche:</b> ohne Unterbau (Beton und Stahl) 2015	CHF 588.-
<b>Spezifische Jahresleistung der SunPower E19 Module:</b>	1000kWh/kWp
<b>Flächenspezifische Jahresleistung (2012):</b>	202 kWh/m <sup>2</sup>
<b>Jahresdurchschnittliche Tagesleistung der Anlage:</b>	60kWh
<b>Durchschnittlicher Tagesverbrauch @ 4-Personen-Haushalt, 4500kWh/a:</b>	12kWh
<b>Flächenbedarf entspr. dem oben erwähnten Beispiel um 4500kWh/Jahr zu erzeugen:</b>	23 qm

PV-Anlage Kreuzstrasse

33

### Wann bauen Sie ihre eigene Solaranlage?



WIDERSTAND IST ZWECKLOS

PV-Anlage Kreuzstrasse

34