



Anfang  
19.00 Uhr

# Workshop Pfiffikus



Ich plane  
eine eigene

**Photovoltaik-Anlage**

03. Juni 2015

# Workshop Pfiffikus



## Team \*\*\*\* \*

Martina Schiller  
Willy Kanow  
Jan Eberhard Woelk  
Klaus Brüning  
Ralph Behrens  
Udo Sauerbrey

# Nur noch grüner Strom ab sofort

Drei wesentliche Stromversorgungs-Ziele:

1. Monetäres Ziel: Minimale Kosten
2. Umwelt - Ziel:  $\text{CO}_2 = 0\%$
3. Energie - Ziel: 100% Solarstrom

# Workshop: Programmablauf

- **Part 1**

- Die Sonne im Norden
- Mein Haus und die Sonne
- Die Pfiffikus - Solaranlage
- **Ich plane eine eigene Photovoltaikanlage (Arbeitsblatt)**

## Pause

- **Part 2**

- Netzagentur, Netzversorger, Finanzamt
- Vorführung: Abschattungsprogramm
- Online -Vorführung: Solarkataster

- **Diskussion**

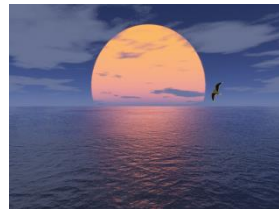
[Willy.Kanow@t-online.de](mailto:Willy.Kanow@t-online.de)

# Deutscher Wetterdienst DWD

<http://www.dwd.de/globalstrahlung>

Downloads

Wir besuchen den  
Deutschen Wetterdienst DWD  
im Internet.

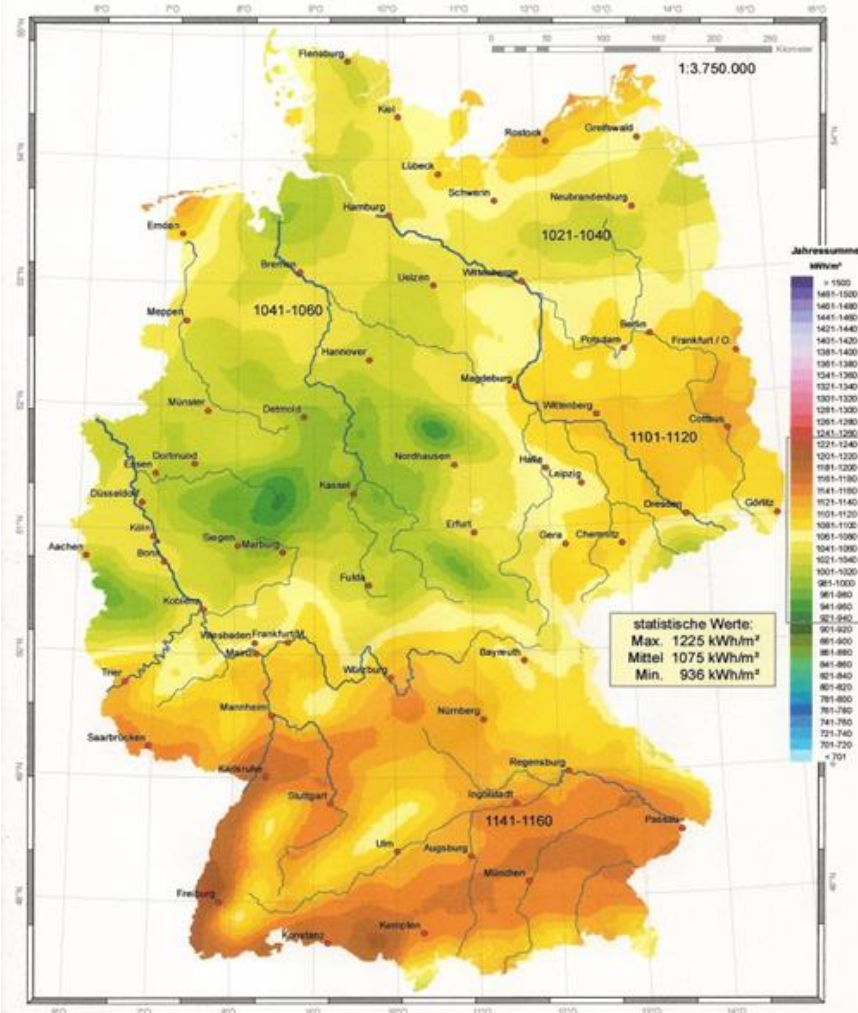


- Die Sonne meint es gut mit dem Norden -

Willy.Kanow@t-online.de



# Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland Jahressummen 2014



Wissenschaftliche Bearbeitung:  
DWD, Abt. Klima- und Umweltberatung, Pf 30 11 90, 20304 Hamburg  
Tel.: 069 / 8062 6022, eMail: klima.hamburg@dwd.de

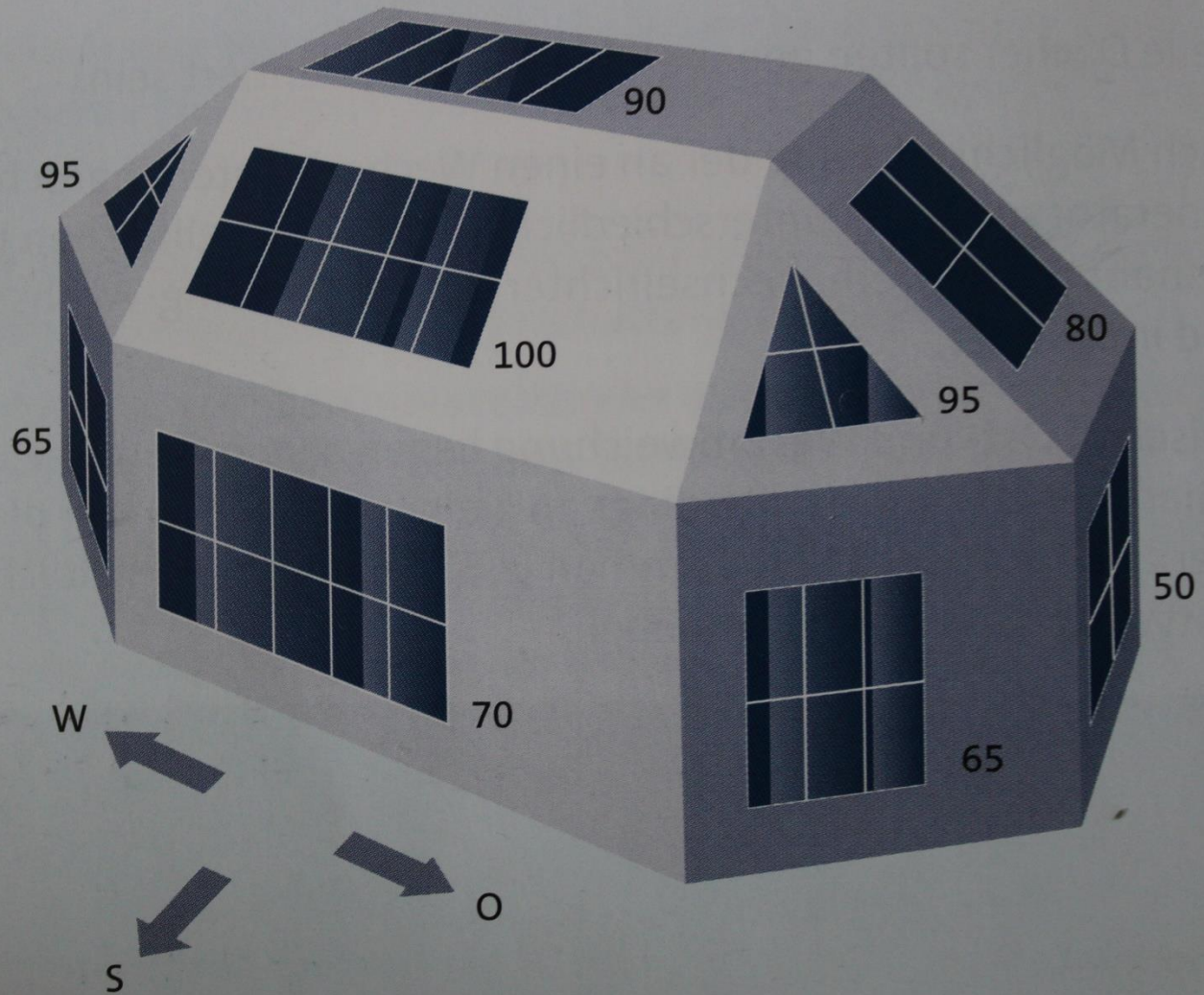
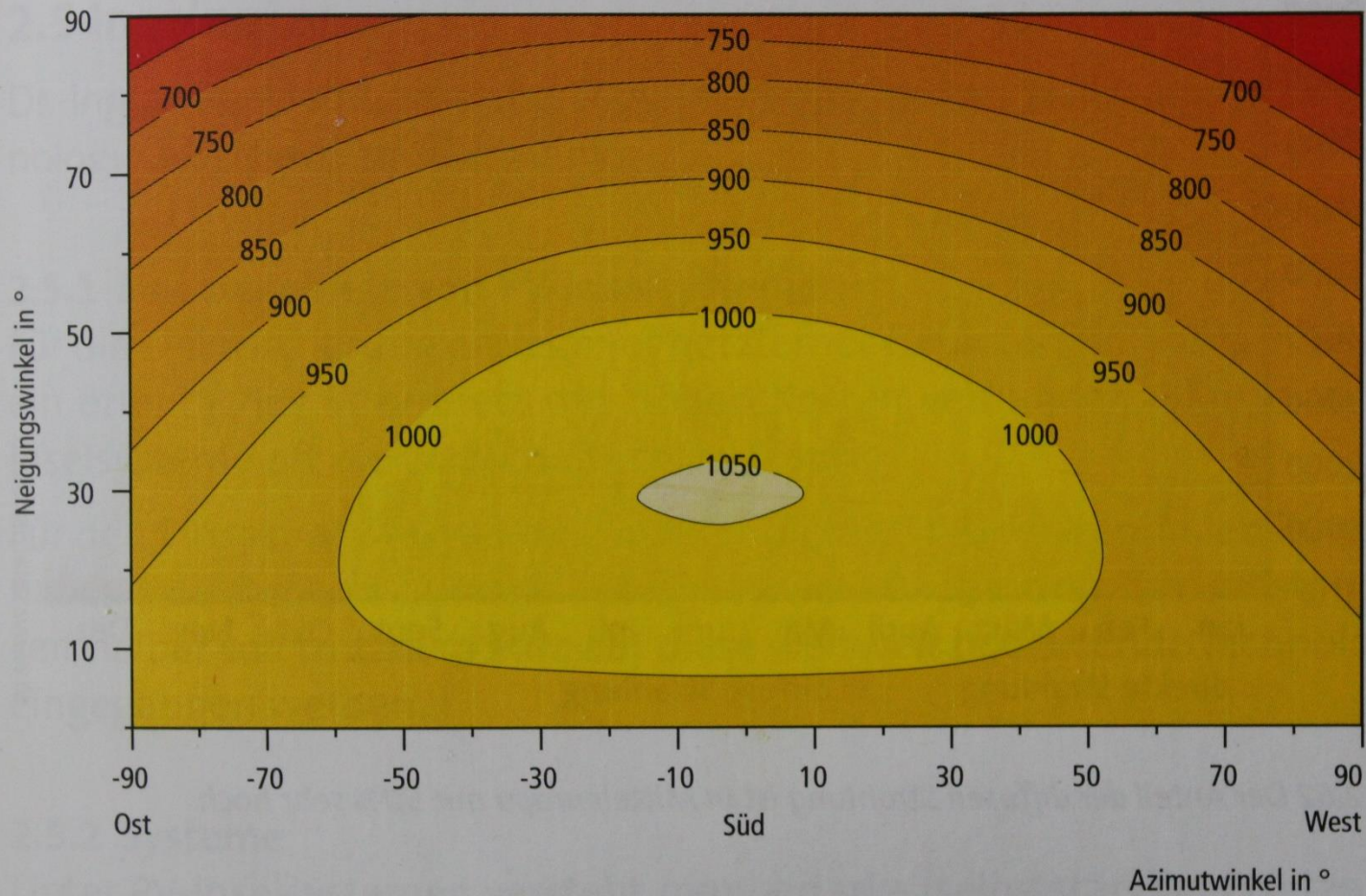


Bild 2.60 Überblick über die prozentuale Einstrahlung bei nicht optimal ausgerichtetem Generator

© Solarpraxis





© www.solarpraxis.de

Bild 2.61 Abhängigkeit der Einstrahlung auf die Photovoltaikanlage von der Ausrichtung und der Neigung des Solargenerators



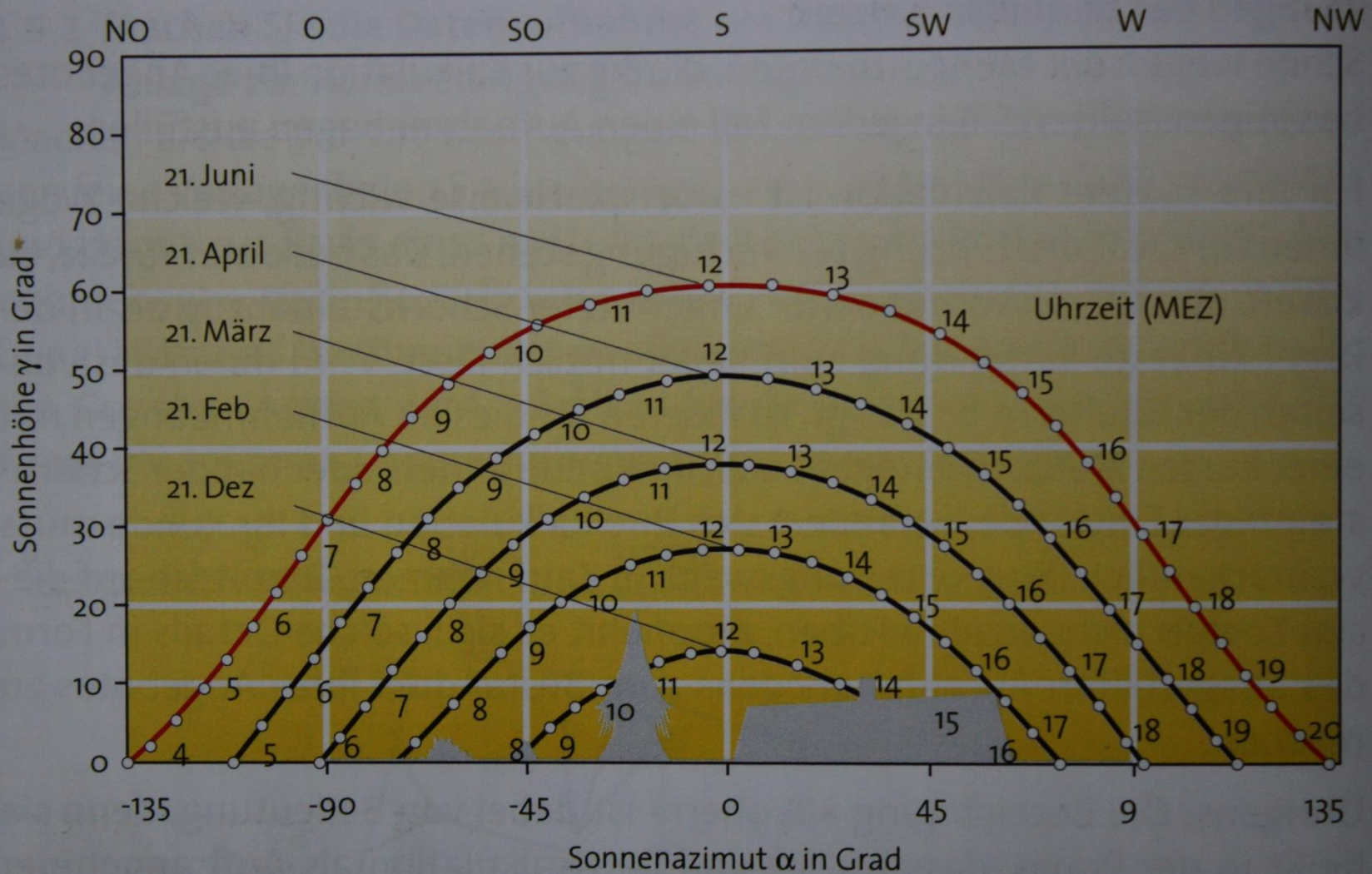


Bild 1.54 Vorhandene Verschattungen lassen sich beispielsweise mit dem abgebildeten Sonnenbahndiagramm vermessen, berechnen und dokumentieren. © Solarpraxis

# Solargerator & Wechselrichter

SO FUNKTIONIERT IHRE SOLARANLAGE:



Solarmodule erzeugen aus Sonnenlicht Gleichstrom.

Wechselrichter von SMA wandeln den Gleichstrom in netztauglichen Wechselstrom um und überwachen die Anlage.

Sie profitieren von günstigem Strom, der Sie unabhängiger macht.

Willy.Kanow@t-online.de









# Energiapolitische Vorgaben der Bundesregierung

## Festlegungen für das Jahr 2050

(2020):

**Absenkung** des Stromverbrauchs um  
**25%** gegenüber 2008 (2020: 18%)

&

Ausbau der **erneuerbaren Energien**  
auf einen Anteil von  
**80%** am Bruttostromverbrauch (2020: mindestens 35%).

[Willy.Kanow@t-online.de](mailto:Willy.Kanow@t-online.de)



# Ratgeber Energie



[Willy.Kanow@t-online.de](mailto:Willy.Kanow@t-online.de)



**Konzept  
der**

# **Pfiffikus- Solaranlage**



# Thesen

- (1) Die Solarenergie soll dort erzeugt werden, wo sie gebraucht wird.
- (2) Viele kleine **Pfiffikus**-Solaranlagen können einen großen Beitrag zur Energiewende liefern.
- (3) Eine innovative **Pfiffikus**-Solaranlage als Standard kann die Anschaffungskosten für alle Bürger senken.

# Die Pfiffikus - Solaranlage

Die intelligente Lösung für die Energiewende

Sie erfüllt zwei wesentliche Aufgaben, die nur in autarken dezentralen Einzelanlagen vereinbar sind:

1. Sie kann die CO<sub>2</sub>-Emission um 100% senken.
2. Sie belastet die öffentlichen Stromnetze nicht.

# Projektziele

- ✓ 100% CO<sub>2</sub> – Einsparung.
- ✓ Investitionskosten so gering wie möglich.
- ✓ Versorgungsstandard:  
24-stündige Stromversorgung an 365 Tagen muss sichergestellt sein.
- **Pfiffikus**-Solaranlage für Jedermann.

# Stand der Technik

- Solarenergie wird mittels Wechselrichter in das **Haus-Stromnetz** eingespeist.
- Damit ergibt sich ein Energiemix aus Netz- und Solarenergie für den Verbraucher.
- Zunächst wird die Solarenergie im Haus verbraucht (**Eigenverbrauch**).
- Nur die Solar-Überschussenergie wird im öffentlichen Stromnetz geparkt.



# Pfiffikus-Solaranlage

Die **Pfiffikus**-Solaranlage baut auf den Stand der Technik auf.

Das Besondere der Anlage ist die Kernidee, dass **die Solaranlage nur so groß wie nötig und nicht so groß wie möglich ist.**

- Damit sind die Investitionskosten minimiert und die Rendite ist optimiert.
- Womit der Break-even-point für die Investition bereits bei etwa 8 Jahren liegt.

# Weitere Vorteile

- Die **Pfiffikus**-Solaranlage ist wartungsfrei.
- Keine laufenden Betriebs- und Verwaltungskosten.
- Erwartete Betriebslaufzeit >20 Jahre
- Als Standardanlage für Einzelhäuser und als Standardmodul für Mehrfamilienhäuser universell einsetzbar.

# Solar-Generator



Willy.Kanow@t-online.de

# Zähler & Wechselrichter

im Einfamilienhaus

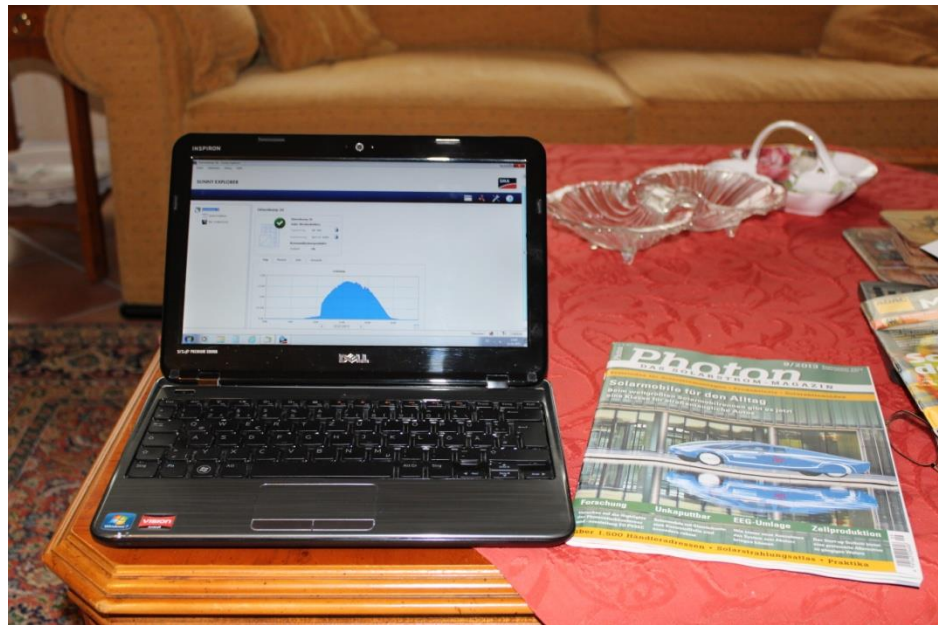


[Willy.Kanow@t-online.de](mailto:Willy.Kanow@t-online.de)

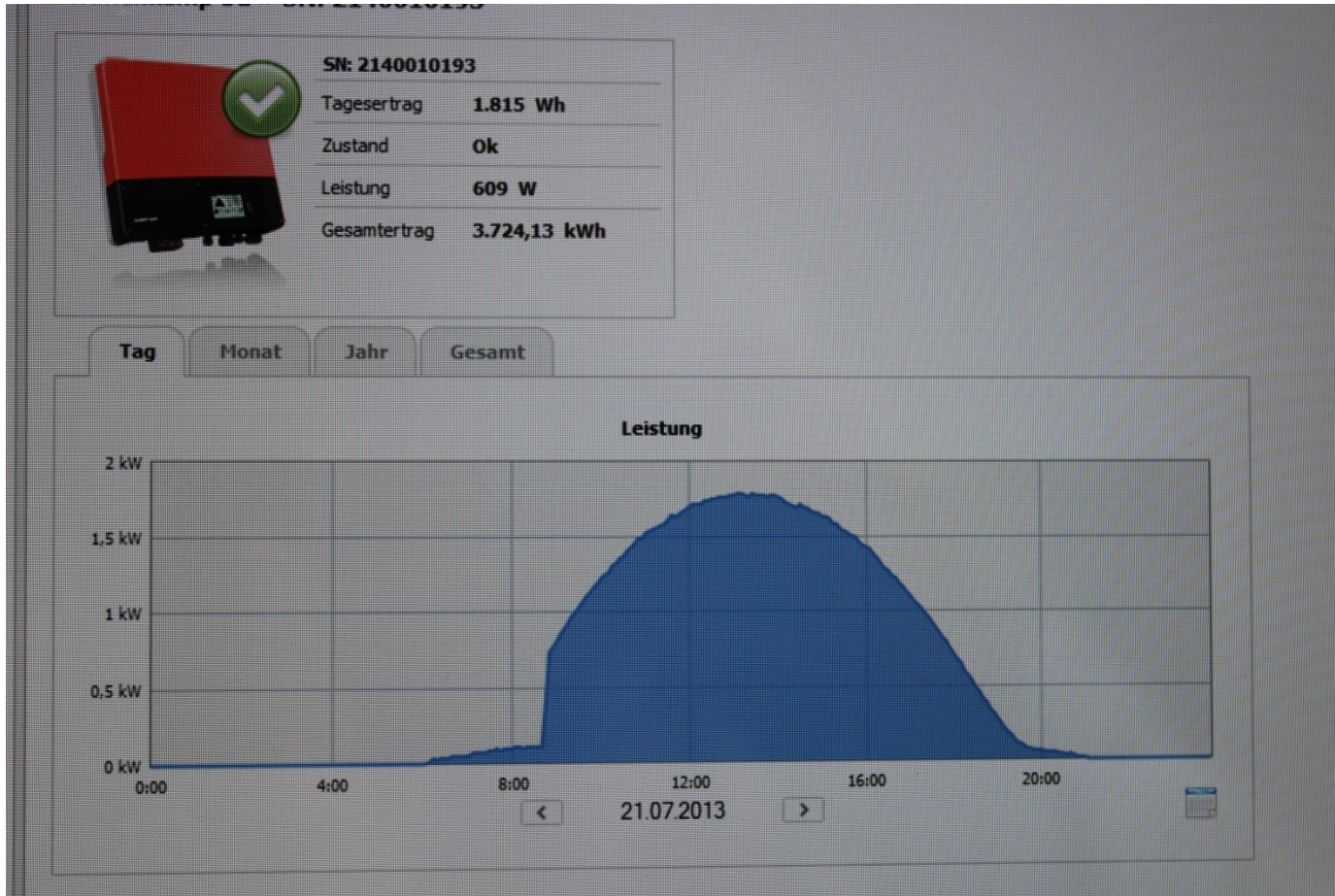


# Energiedaten am PC anzeigen

Daten werden drahtlos vom Wechselrichter über Bluetooth an den PC übertragen.



# Verschattung



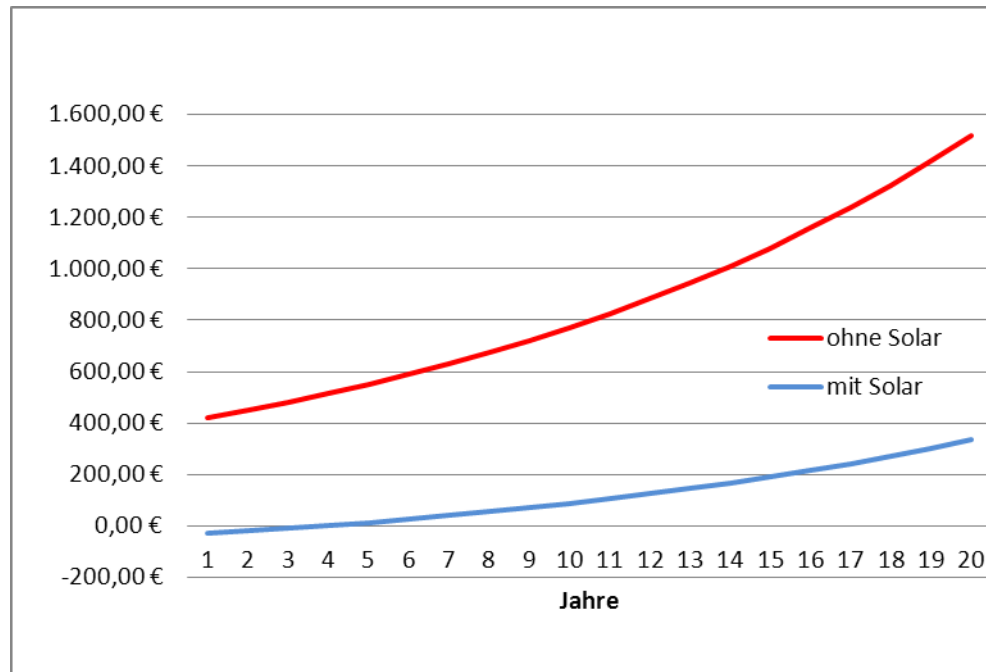
[Willy.Kanow@t-online.de](mailto:Willy.Kanow@t-online.de)



# Investitionssumme

	Preis (Netto)
➤ Wechselrichter	953.- €
➤ Module + Montage	3.700.- €
➤ Kabel + Stecker	100.- €
➤ Anmeldung	200.- €
<b>Summe</b>	<b>4.953.- €</b>

# Stromkostenscheere



# Stromkosten für 20 Jahre

• Ohne Solar	17.200.- €
• Mit Solar	2.300.- €
• Investitionen	5.000.- €
➤ Ersparnis in 20 Jahren (im Mittel 495.- Euro/Jahr)	9.900.- €

\* Basis Energiebedarf 1500 kWh/Jahr

## Ich plane meine eigene Photovoltaikanlage

Die Ertragsberechnung basiert auf Daten des Deutschen Wetterdienstes DWD. Es werden eine mittlere Jahressumme der Globalstrahlung von 1000 kWh/m<sup>2</sup> und ein Stromertrag von 1000 kWh / kWp für den Standort Schenefeld angenommen. Die Jahressummen beziehen sich auf eine um 30° geneigte und nach 180° (Süden) ausgerichtete Photovoltaikfläche.

### 1. Mein aktueller Jahresstromverbrauch

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	kWh
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----

Um diesen Stromertrag von der Sonne zu ernten, benötige ich eine Photovoltaik-Anlage mit einer Peak-Leistung (kWp) von:

### 2. Die Peak-Leistung meiner Anlage

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	kWp
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----

### Wieviel Module benötige ich?

Module mit 60 Zellen oder 48 Zellen sind preislich zu bevorzugen.

Der nebenstehenden Tabelle entnehme ich die Modulanzahl.

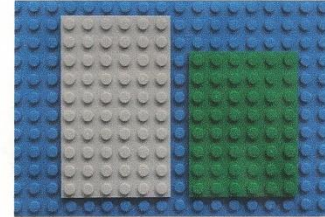
### 3. Modulanzahl

<input type="text"/>	Module a`250 Wp oder
<input type="text"/>	Module a`200 Wp

Den Flächenbedarf für die gewählte Anzahl der Module entnehme ich der Tabelle.

### 4. Flächenbedarf

<input type="text"/>	m <sup>2</sup> Bruttofläche für <input type="text"/> Zellenmodul
----------------------	--



60 Cells (mm<sup>2</sup>): 990 x 1640    48 Cells (mm<sup>2</sup>): 990 x 1340

### 5. Modultabelle

Modul-Anzahl	60 Zellen Modul 250Wp	Brutto-Modul-Fläche	48 Zellen Modul 200Wp	Brutto-Modul-Fläche
	Wp	m <sup>2</sup>	Wp	m <sup>2</sup>
4	1000	6,50	800	5,31
5	1250	8,12	1000	6,63
6	1500	9,74	1200	7,96
7	1750	13,37	1400	9,29
8	2000	12,99	1600	10,62
9	2250	14,61	1800	11,94
10	2500	16,24	2000	13,27
11	2750	17,86	2200	14,60
12	3000	19,49	2400	15,92
13	3250	21,10	2600	17,25
14	3500	22,73	2800	18,58
15	3750	24,36	3000	19,90
16	4000	25,98	3200	21,23

### 6. Abweichende Ausrichtung der Modullage von der Südlage

Nicht jeder hat eine optimale Südausrichtung der Dachfläche. Es sind aber auch Süd/Ost-, Süd/West- oder Ost/West - Ausrichtungen geeignet. Die Ertragsminderung ist gering und liegt bei weniger als 15%. Sie lässt sich durch ein Modul mehr leicht ausgleichen.





PAUSE

# Part 2

## INHALT:

- Motivation
- Netzagentur, Netzversorger, Finanzamt
- Freeware SketchUp & Google Earth
- Solarkataster Braunschweig

# Motivation, damit...

- ... ich eines Tages eine Antwort habe, wenn mich meine Enkel fragen, „ Opa, was hast Du seinerzeit getan, um diese Klimakatastrophe zu verhindern?
- Darum steht die Nachhaltigkeit an vorderster Stelle.
- Natürlich sollen auch Stromkosten gespart und die Netze nicht unnötig belastet werden.
- Dann soll auch noch der heutige Energie-Versorgungsstandard erfüllt werden und die Anlage soll überall einsetzbar und von technischen Laien bedient werden können.



# Links zum Internet

- Ein Beispielhaus
- SketchUp: Verschattung am Beispielhaus
- Zeitschrift „test“ Solarrechner
- Hamburger Firmenliste Photovoltaik
- Flug über Hamburg mit Google Earth

# Finanzamt & Steuer

- Meldung bei Bundesnetzagentur und Finanzamt. (Vordruck)
- Gewerbe muss nicht angemeldet werden, da Stromlieferung nur an den Netzbetreiber erfolgt.
- Auf Besteuerung als Kleinunternehmer muss verzichtet werden, um Umsatzsteuer auf Investitionen erstattet zu bekommen.
- Anmeldung zur Umsatzsteuer-Vorauszahlung ist erforderlich. (Elster-Formular. Monatliche Umsatzsteuer-Voranmeldung)
- Umsätze werden nur in der Einkommensteuer-Erklärung angegeben. (Einkünfte aus Gewerbebetrieb)



# Anhang:

[Willy.Kanow@t-online.de](mailto:Willy.Kanow@t-online.de)



# Reihenhaus 2,250 kWp



## Reihenhaus

Anlage erstellt:  
2013

### Technik:

Solaranlage: Reihenhaus  
Jahresertrag: 2250 kWh  
Leistung: 2250 Wp  
9 Module: a`250 Wp  
Modulfläche: 12,54 m<sup>2</sup>  
Südlage: 180°/38°Dach  
Wechselrichter: SMA 2500TL

**Besonderheiten:**  
keine

### Investition:

Module, Montage: 3.800.- €  
Wechselrichter: 953.- €  
Anmeldung: 200.- €

**Summe: 4.953.- €**

### Stromkosten 2014:

Basis:  
Strombedarf: 1500 kWh/a  
Jahresertrag: 2200 kWh/a

Eigenverbrauch Solarstrom:  
600 kWh/a: **0,00 Euro**

Eingespeister Solarstrom:  
1.600 kWh/a: **- 240.- Euro**

Bezug Netzenergie:  
900 kWh/a: **243.- Euro**

**Jahreskosten: 3,00 € +  
Grundgebühr  
Ersparnis: 402.- €/a**

# Doppelhaus 2,750 kWp



**Doppelhaus  
mit Gaube**

**Anlage erstellt:  
2014**

## Technik:

Solaranlage: Doppelhaus  
Jahresertrag: 2600 kWh  
Leistung: 2750 Wp  
11 Module: a`250 Wp  
Modulfläche: 15,32 m<sup>2</sup>  
SW-Lage: 225°/38°Dach  
Wechselrichter: SMA 3000TL

## Besonderheiten:

Modullage versetzt zur  
Reduzierung von  
Abschattungsverlusten.

## Investition:

Module, Montage: 4.648.- €  
Wechselrichter: 952.- €  
Anmeldung: 200.- €  
**Summe: 5.800.- €**

## Stromkosten 2015:

Basis:  
Strombedarf: 3000 kWh/a  
Jahresertrag: 2600 kWh/a  
Eigenverbrauch Solarstrom:  
800 kWh/a: **0,00 Euro**  
Eingespeister Solarstrom:  
1.800 kWh/a: **- 270.- Euro**  
Bezug Netzenergie:  
2200 kWh/a: **594.- Euro**

**Jahreskosten: 324.- € +  
Grundgebühr  
Ersparnis: 486.- €/a**

# Reihenhaus 3,200 kWp



Reihenhaus

Anlage erstellt:  
2014

## Technik:

Solaranlage: Reihenhaus

Jahresertrag: 3200 kWh  
Leistung: 3200 Wp

6 Module: a`260 Wp  
8 Module: a`205 Wp  
Modulfläche: 17,29 m<sup>2</sup>

Südlage: 180°/38°Dach

Wechselrichter: SMA 3000TL

## Besonderheiten:

Unterschiedliche Modulgrößen  
zur optimalen Belegung der  
Dachfläche.

## Investition:

Anlage wurde zum  
Festpreis geliefert.

## Gesamtsumme:

**7.100.- €**

## Stromkosten 2015:

Basis:  
Strombedarf: 3200 kWh/a  
Jahresertrag: 3200 kWh/a

Eigenverbrauch Solarstrom:  
1000 kWh/a: **0,00 Euro**

Eingespeister Solarstrom:  
2.200 kWh/a: **- 330.- Euro**

Bezug Netzenergie:  
2200 kWh/a: **594.- Euro**

**Jahreskosten: 264.- € +  
Grundgebühr**

**Ersparnis: 600.- €/a**



# Reihenhaus 3,420 kWp



**Reihenhaus**

**Anlage erstellt:  
2014**

## Technik:

Solaranlage: Reihenhaus

Jahresertrag: 3420 kWh  
Leistung: 3420 Wp

10 Module: a`260 Wp  
4 Module: a`205 Wp  
Modulfläche: 18,40 m<sup>2</sup>

Südlage: 180°/38°Dach

Wechselrichter: SMA 3600TL

## Besonderheiten:

Unterschiedliche Modulgrößen  
zur optimalen Belegung der  
Dachfläche.

## Investition:

Anlage wurde zum  
Festpreis geliefert.

## Gesamtsumme:

**7.250.- €**

## Stromkosten 2015:

Basis:

Strombedarf: 3400 kWh/a

Jahresertrag: 3420 kWh/a

Eigenverbrauch Solarstrom:

1000 kWh/a: **0,00 Euro**

Eingespeister Solarstrom:

2.420 kWh/a: **- 363.- Euro**

Bezug Netzenergie:

2400 kWh/a: **648.- Euro**

**Jahreskosten: 285.- € +  
Grundgebühr**

**Ersparnis: 633.- €/a**

# Reihenhaus 3,870 kWp



Reihenhaus

Anlage erstellt:  
2014

## Technik:

Solaranlage: Reihenhaus

Jahresertrag: 3870 kWh  
Leistung: 3870 Wp

7 Module: a`260 Wp  
10 Module: a`205 Wp  
Modulfläche: 20,91 m<sup>2</sup>

Südlage: 180°/38°Dach

Wechselrichter: SMA 4000TL

## Besonderheiten:

Unterschiedliche Modulgrößen  
zur optimalen Belegung der  
Dachfläche.

## Investition:

Anlage wurde zum  
Festpreis geliefert.

**Gesamtsumme:**  
**7.697.- €**

## Stromkosten 2015:

Basis:  
Strombedarf: 3400 kWh/a  
Jahresertrag: 3870 kWh/a

Eigenverbrauch Solarstrom:  
1000 kWh/a: 0,00 Euro

Eingespeister Solarstrom:  
2.870 kWh/a: **- 430.- Euro**

Bezug Netzenergie:  
2400 kWh/a: 648.- Euro

**Jahreskosten: 218.- € +  
Grundgebühr  
Ersparnis: 700.- €/a**

# Wohnhaus 20 x 2,000 kWp



## 20 Familien- Wohnhaus

Anlage:  
in Diskussion

### Technik:

Solaranlage: Wohnhaus  
Jahresertrag: 40.000 kWh  
Leistung: 40 kWp  
160 Module: a`250 Wp  
Modulfläche: 230 m<sup>2</sup>  
Südlage: 180° Flachdach  
20 Wechselrichter:  
SMA 2200TL

**Besonderheiten:**  
20 autarke Einzelanlagen.

### Investition:

pro Wohneinheit:  
ca. 4.000.- €

20 Wohneinheiten

### Gesamtinvestitionen:

ca. 80.000.- €

### Stromkosten pro WE:

Basis:

Strombedarf: 1500 kWh/a  
Jahresertrag: 2000 kWh/a

Eigenverbrauch Solarstrom:  
600 kWh/a: 0,00 Euro

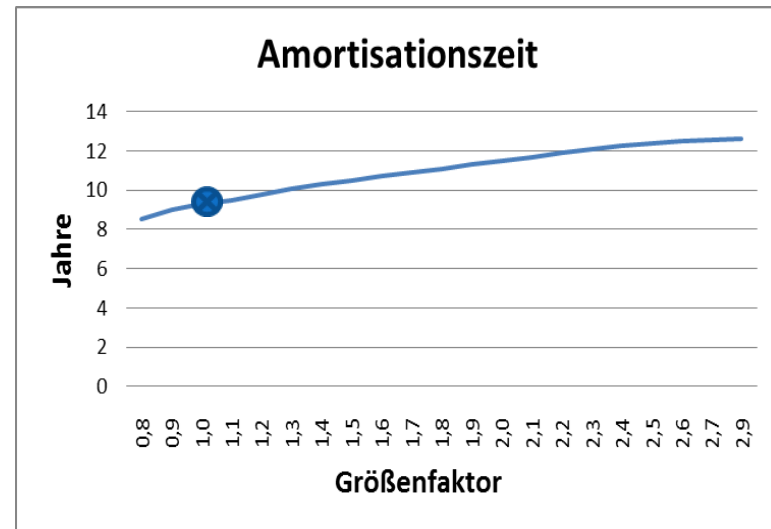
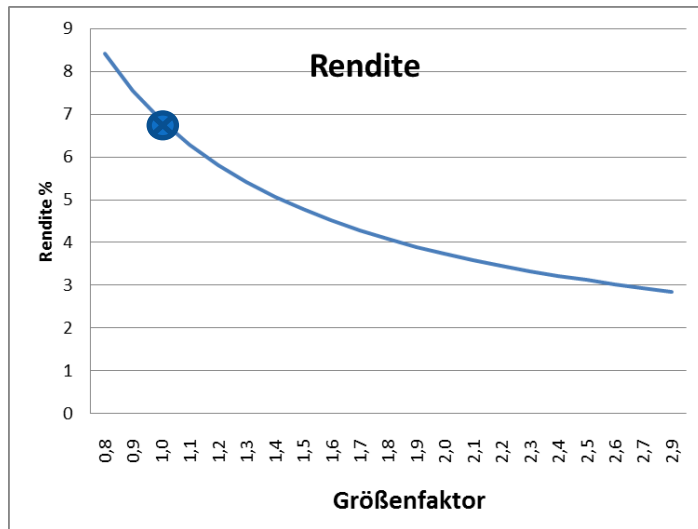
Eingespeister Solarstrom:  
1.400 kWh/a: - 210.- Euro

Bezug Netzenergie:  
900 kWh/a: 243.- Euro

**Jahreskosten: 33.- € +  
Grundgebühr  
Ersparnis: 372.- €/a**

# Anlagengröße

Größenfaktor



- Pfiffikus-Photovoltaikanlage 2,250 kWp (2250 kWh/a)



Willy.Kanow@t-online.de



# Speichergröße

Monatswerte Jahr 2014



[Willy.Kanow@t-online.de](mailto:Willy.Kanow@t-online.de)