

Photovoltaik ein Element der Energiewende

WKO NÖ
Zwettl, 18.04.2013



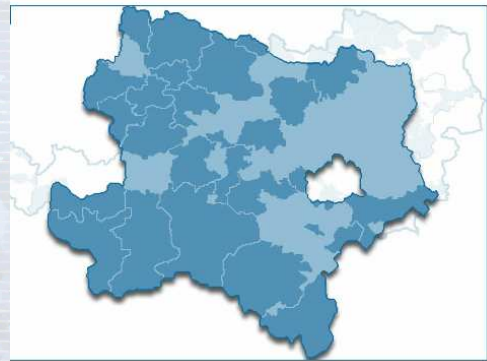
Übersicht

- Einleitung
- Grundlagen
- Anlagenkonzepte
- Ausführungsbeispiele
- Stromspeicherung

der Energiekern im Waldviertel

Klima- und Energie- Modellregionen

heute aktiv, morgen autark



www.klimaundenergiemodellregionen.at

Manager der Klima- und Energiemodellregion Waldviertler Kernland

Ingenieurbüro DI Thomas Waldhans, Krummnußbaum

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

3

Energieflüsse - Geldflüsse



Klima- und Energie-
Modellregionen
heute aktiv, morgen autark



Geldabfluss STOP:
durch Energiesparen

**Geldabfluss für
Energieausgaben
31 Mio € / a**

Geldabfluss STOP:
durch Ökoenergie
aus der Region

Zwettl, 18.04.2013

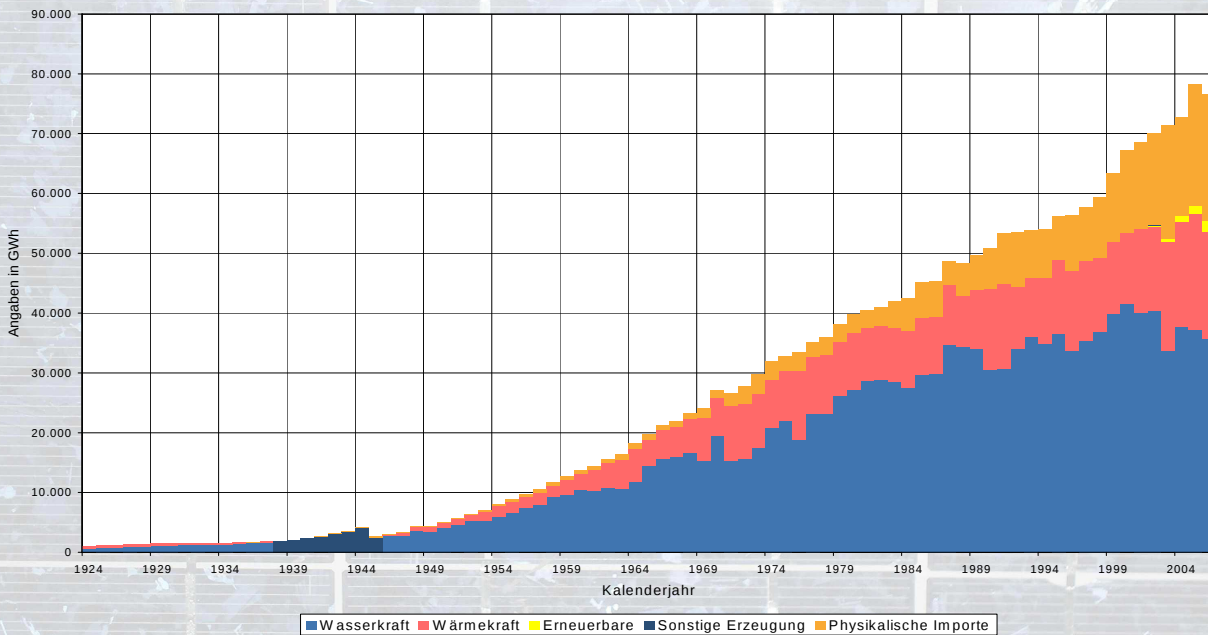


Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

4

Strombedarf in Österreich

Öffentliche Versorgung / Öffentliches Netz
Inländische Erzeugung und physikalische Importe



Zwettl, 18.04.2013

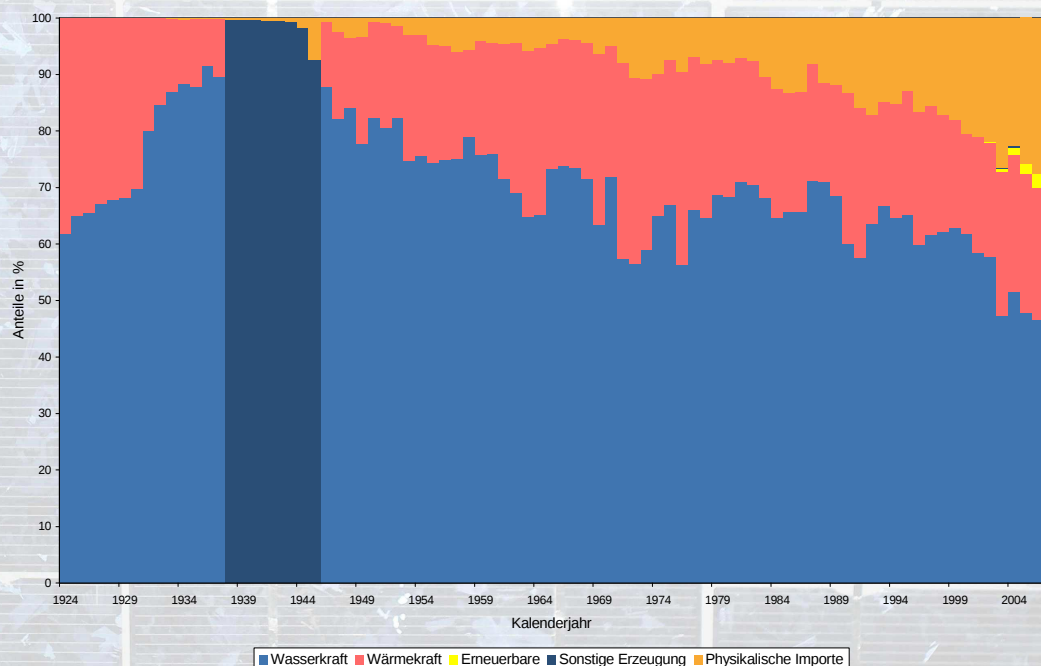


Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

5

Stromaufkommen in Österreich

Öffentliche Versorgung / Öffentliches Netz
Inländische Erzeugung und physikalische Importe



Zwettl, 18.04.2013

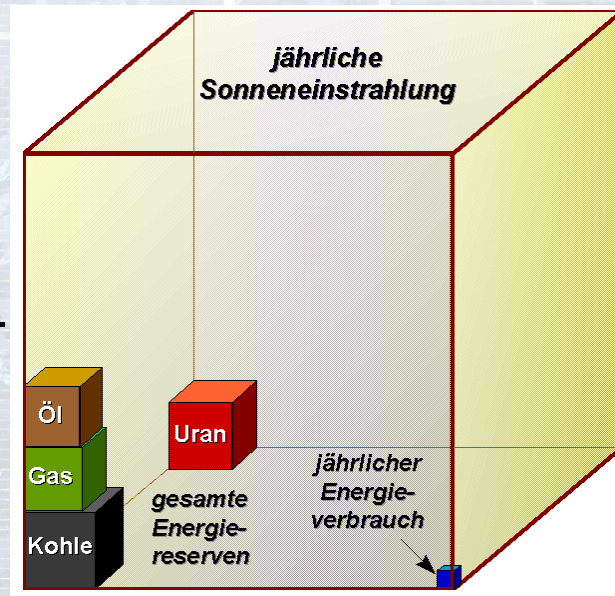


Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

6

3 Stunden

Sonneneinstrahlung
reichen für den Jahres-
energieverbrauch



„Die Sonne schickt keine Rechnung“

- Einleitung
- **Grundlagen**
- Anlagenkonzepte
- Ausführungsbeispiele
- Stromspeicherung

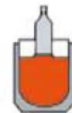
- 1 kW peak = Nennleistung
25°C, 1000 W / m² senkrecht
- 1 kW peak = 6 – 8 m² Platzbedarf
- 1 kW peak = 950 – 1100 kWh / a
- 1 kW peak = 4 – 5 Module

Produktionsschritte eines Solarmoduls
(Grafik: Shell Solar)

Rohsilizium



Ziehen des Einkristalls aus der
Siliziumschmelze



Besäumen des Einkristalls



Scheiben sägen



Phosphor-Diffusion



Siebdruck der Leiterbahnen



Solarzelle



Verketteten



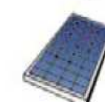
Laminieren



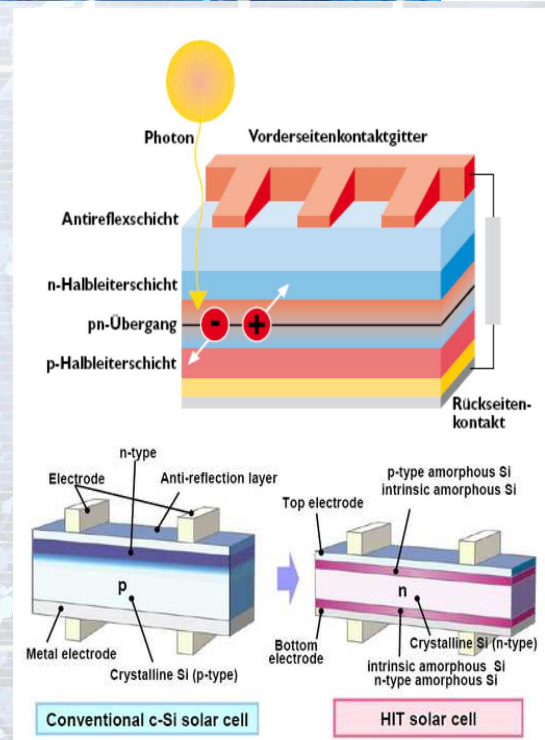
Rahmung



Solarmodul



- Halbleiter
- Silizium dotiert
- Beschichtung
- Elektroden
- Verbesserungen
- Weiterentwicklungen



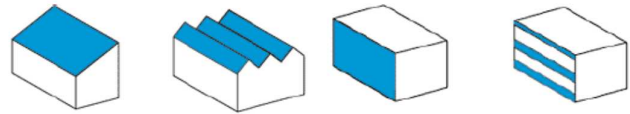
- Kristallin:
 - monokristallin
 - polykristallines Silizium
- Dünnschicht
 - Amorphes Silicium
 - CIS (Kupfer.Indium.Selenid)
 - Cadmium Tellurid
 -
 -

Zellentyp	Wirkungsg rad
Monokristalline Siliziumzelle	16 – 18 %
Polykristalline Siliziumzelle	14 – 16 %
Amorphe Siliziumzelle	~ 8 %
Dünnschichtzelle	9 – 17 %

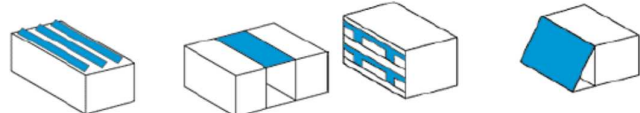
- Zellenhersteller
 - Falconcell (Staaaz, NÖ) ???
- Modulhersteller
 - PVT Neusiedl/Staaaz
 - KIOTO St.Veit/Glan
 - ertex-Solar, Lisec (Glas-Glas-Module)
- Wechselrichter
 - Fronius, Mastervolt
- Nachführanlage: Solon Hilber

- Einleitung
- Grundlagen
- **Anlagenkonzepte -**
- **Ausführungsbeispiele**
- Stromspeicherung

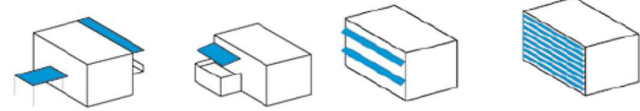
Dachintegration



Fassadenintegration



Vordächer



Brüstungen



Abschattungselemente

[1] Quelle:

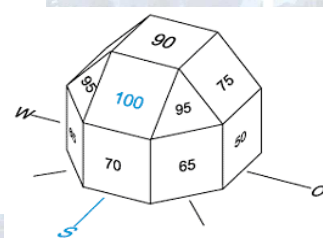
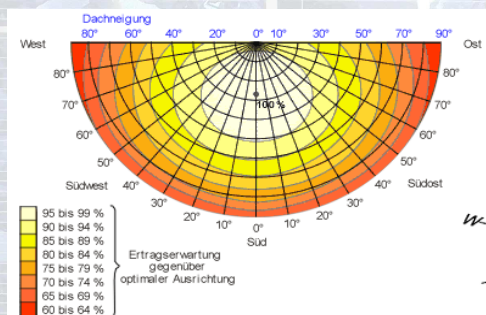
www.wk-nied.at
www.wk-nied.at

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

15



- Weiter möglicher Bereich
- Verschattung!!



Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

16

Vorteile

- Ausrichtung zur Sonne
- Höhere Stromproduktion
 - ca. + 30 %
- Kleinere Anlage



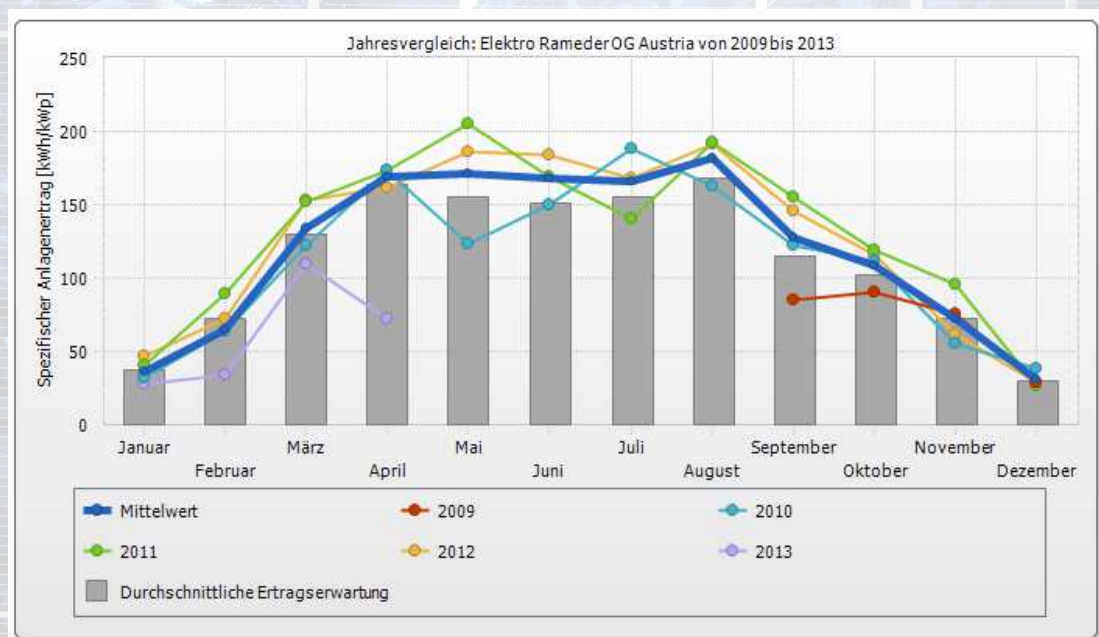
Fa. Rameder, Ysper/Altenmarkt

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

17



Fa. Rameder, Ysper/Altenmarkt

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

18

Spezifischer Anlagenenertrag [kWh/kWp]

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Summe
2009									85,45	89,92	75,05	28,90	279,32
2010	32,10	63,68	122,49	173,63	123,15	150,03	188,30	162,79	122,10	111,40	55,57	37,80	1343,04
2011	40,40	89,23	152,05	172,98	205,57	168,66	140,41	192,59	155,68	118,96	96,16	26,75	1559,44
2012	46,76	71,87	153,15	161,34	186,26	184,08	168,47	191,77	145,49	115,88	61,87	28,79	1515,73
2013	27,46	34,48	109,92	72,37									244,22
													4941,75
Mittelwert	36,68	64,81	134,40	169,32	171,66	167,59	165,73	182,38	127,18	109,04	72,16	30,56	1431,52
Anteil Jahr	2,56%	4,53%	9,39%	11,83%	11,99%	11,71%	11,58%	12,74%	8,88%	7,62%	5,04%	2,13%	100,00%
Ertragserwartung *	37,53	72,23	129,74	163,76	155,39	150,66	155,39	167,94	114,48	101,66	71,82	29,43	1350,00

SMA: www.sunnyportal.de/ freigegebene Anlagen

Fa. Rameder, Ysper/Altenmarkt

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

19

Nachteile:

- Höhere Investitionskosten
- Bewegte Teile



Fa. Rameder, Ysper/Altenmarkt

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

20



www.K2-system.de

www.schueco.de

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

- Bessere
Flächenausnutzung
- Ost – West-
anordnung



21

- Standort
Bad Vöslau
- 4,9 kWp 2009



Performance of Grid-connected PV

PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 47°58'29" North, 16°13'13" East, Elevation: 244 m a.s.l.,

Nominal power of the PV system: 1.0 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature: 11.7% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 3.6%

Other losses (cables, inverter etc.): 3.8%

Combined PV system losses: 18.1%

Fixed system: inclination=45 deg., orientation=-90 deg.				
Month	Ed	Em	Hd	Hm
Jan	0.78	24.3	0.91	28.2
Feb	1.34	37.5	1.53	43.0
Mar	2.16	67.1	2.52	78.3
Apr	3.03	90.9	3.66	110
May	3.62	112	4.50	139
Jun	3.82	115	4.82	145
Jul	3.99	124	5.08	158
Aug	3.36	104	4.22	131
Sep	2.56	76.9	3.12	93.7
Oct	1.69	52.4	2.01	62.4
Nov	0.87	26.0	1.03	30.8
Dec	0.56	17.2	0.66	20.5
Year	2.32	70.6	2.85	86.6
Total for year		847		1040

Ed: Average daily electricity production from the given system (kWh)

Em: Average monthly electricity production from the given system (kWh)

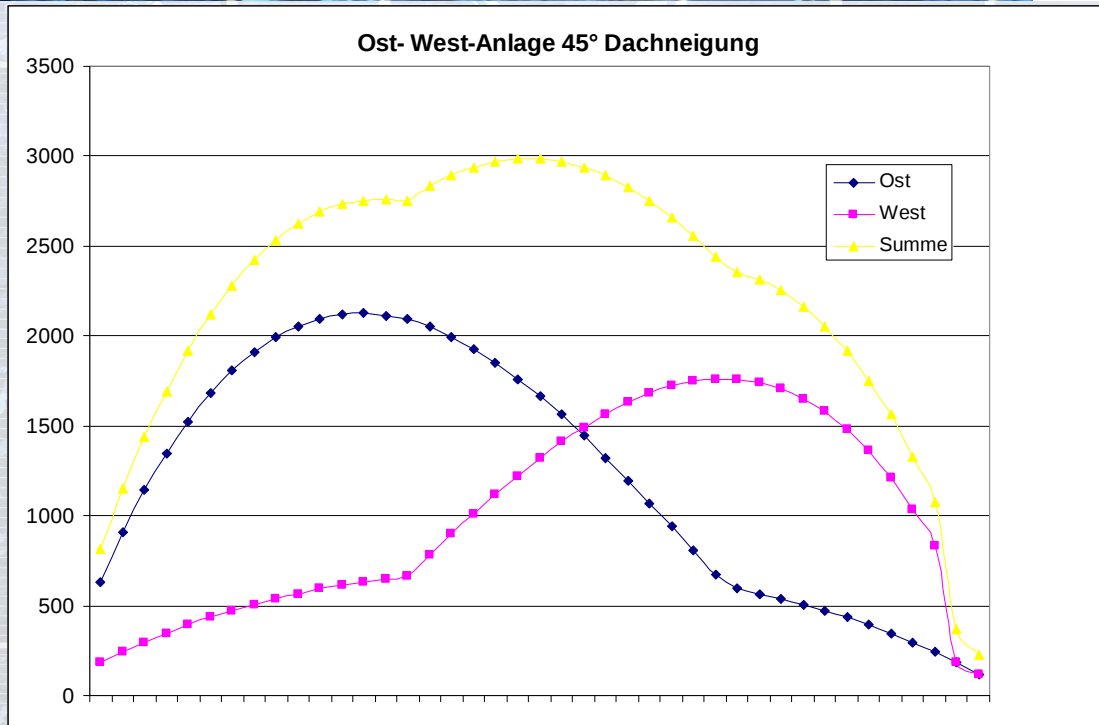
Abschätzung Ertrag mit Pvgis-4

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

22

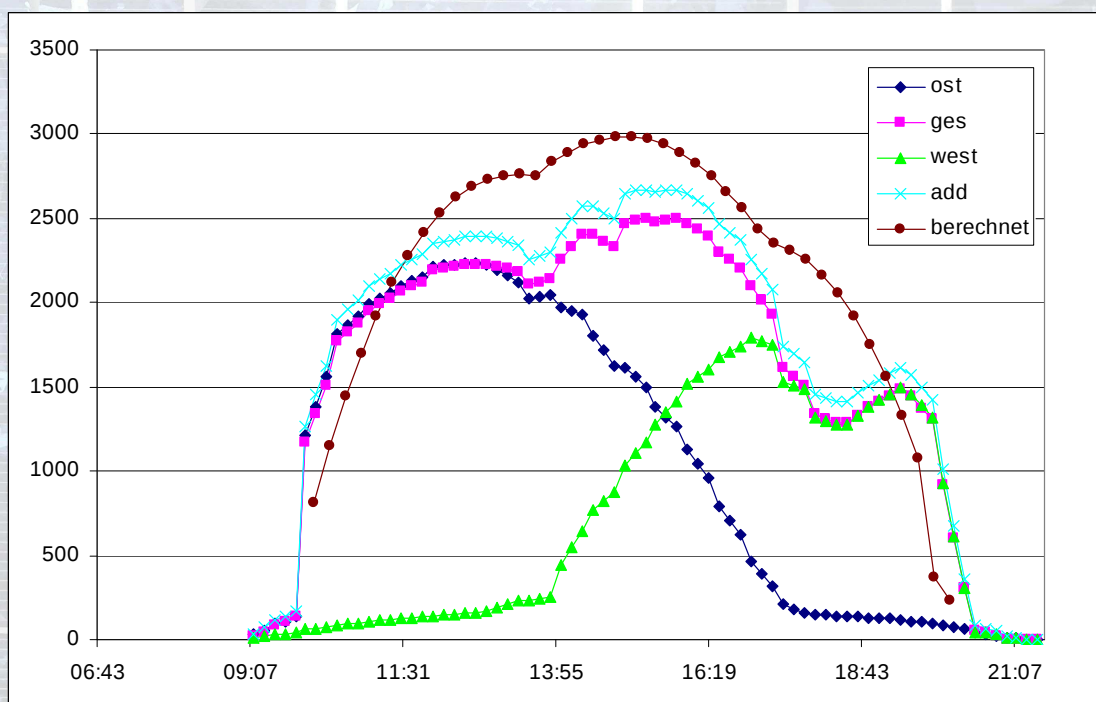


Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

23



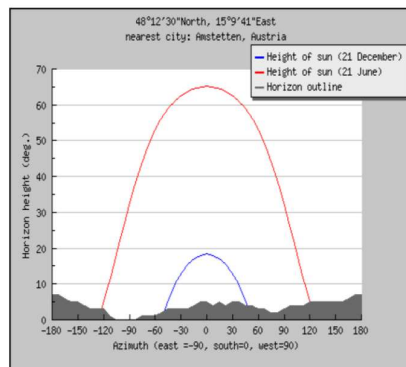
Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

24

- 10° westlich
- 37° Dachneigung



Outline of horizon with sun path for winter and summer

2008 Bauanzeige und Einreichung

2009: 4,935 kWp **28.500 €**
- 60% Land NÖ, Klien

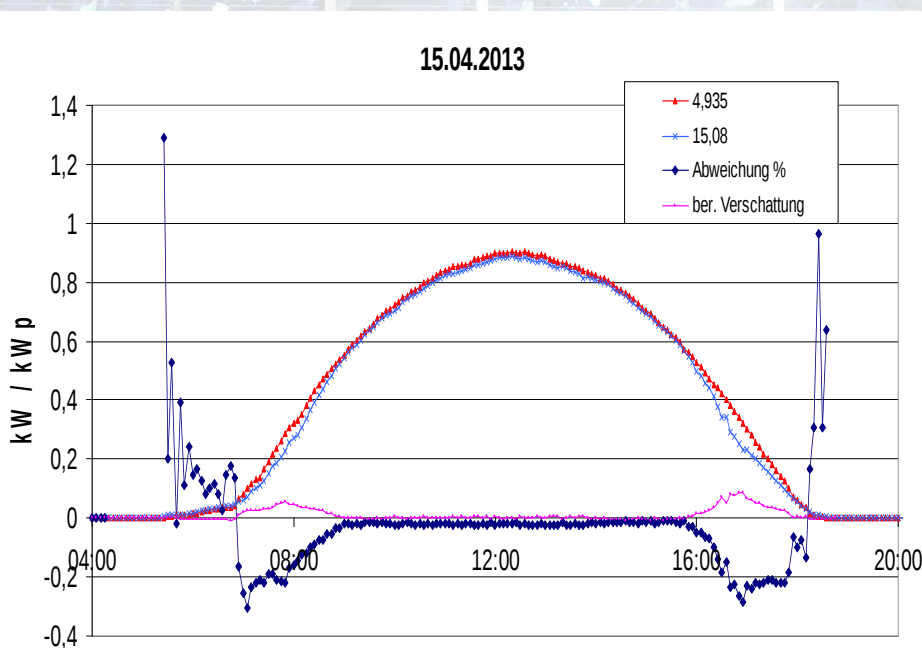
2012 15,080 kWp **25.700 €**
OeMag 0,2945 € / kWh

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

25



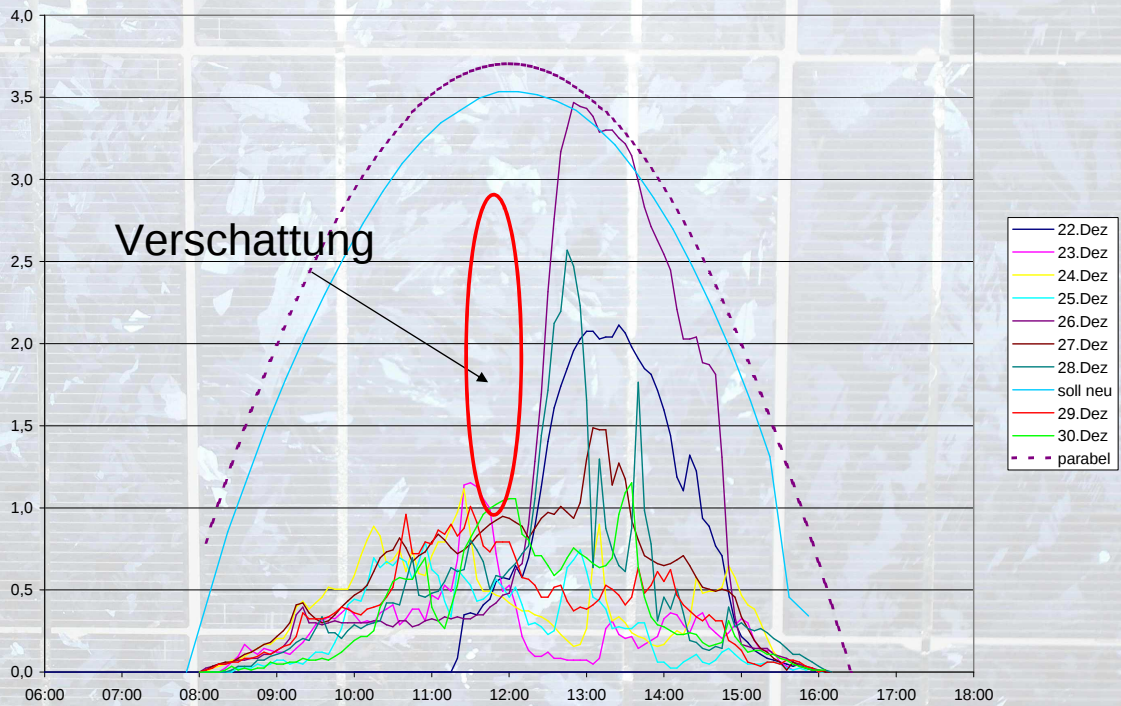
- Verschattung durch Erker
 - Tagesertrag 33,206 kWh
 - 97,329 kWh
- - 2,28 kWh = -2,23 %
- - 2 Module: 96 kWh

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

26



Zwettl, 18.04.2013

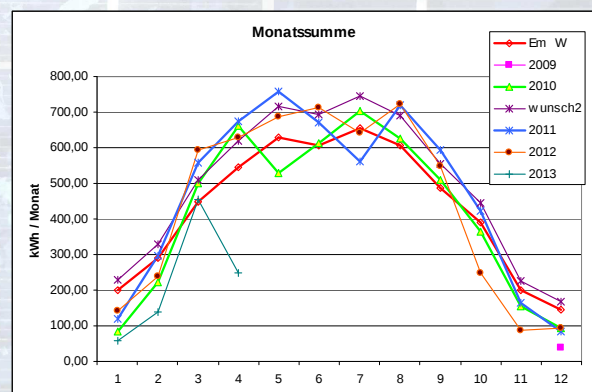


Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

27

Anlage Waldhans Krummnußbaum

- Erträge
 - 2010 1026 kWh / kWp
 - 2011 1140 kWh / kWp
 - 2012 1082 kWh / kWp
 - - 4 Wochen Umbau



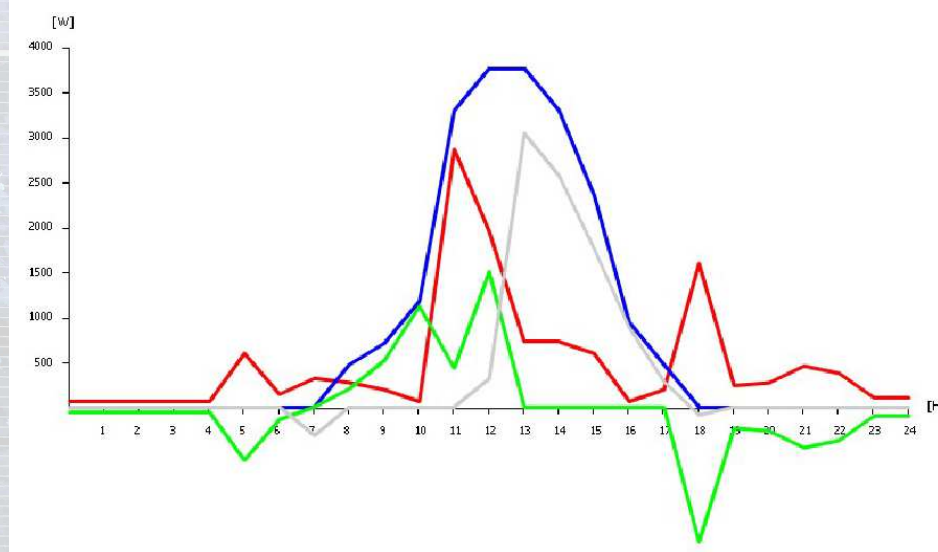
		mit OeMAG	ohne OeMAG
Neu 15,08 kWp	kWh	14326	14326
950 kWh/kWp	€/ kWh	0,2945	0,0749
	€	4.219,01	1.073,02
Überschuß 4,935 kWp	€	573,36	573,36
Summe	€	4.792,37	1.646,38

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

28



Verbrauch
Produktion
Akkustrom
Netzstrom

www.e3dc.de, www. effekta.at, www.mitterhuemer.at

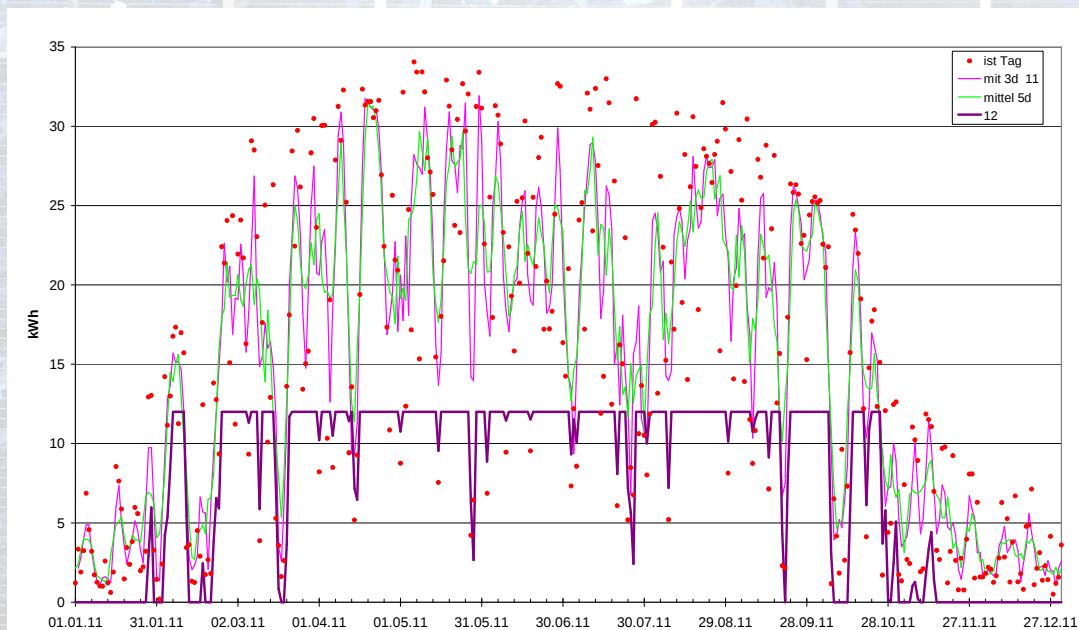
Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

29

Backupsysteme = Stromspeicher für Haushaltsstrom



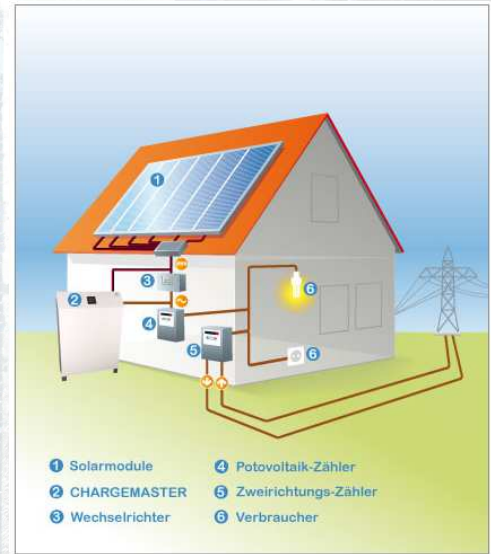
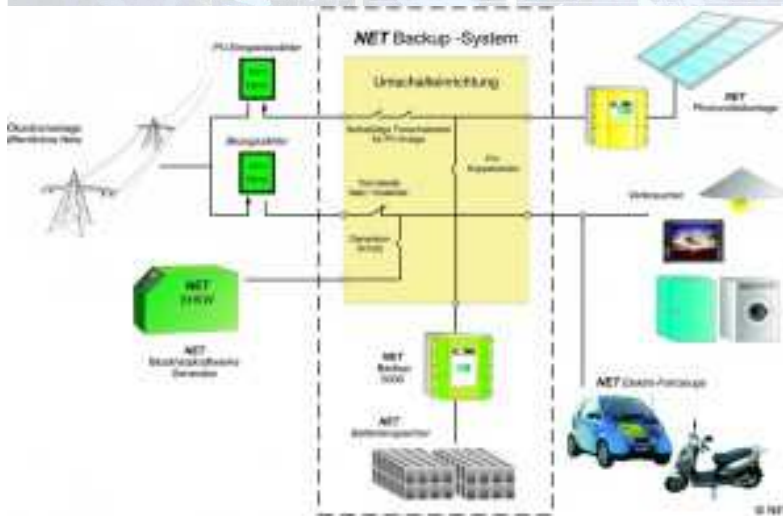
Plan 20xx: mit 12 kWh

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

30



www.SMA.de

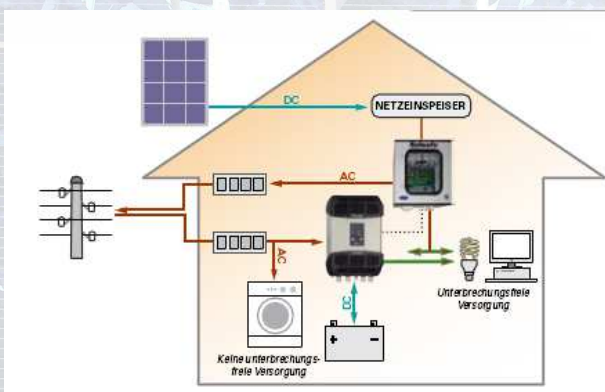
www.triwatt.de

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

31



- www.studer-innotec.com
- www.mitterhuemer.at Steyr

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

32



- Solarwechselrichter YX-Serie
- Fa. Effekta, Zwettl

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

33

- Technisch ausgereift
- Unabhängigkeit, (fast) überall gewinnbar
- Sichert niedrigen Strompreis über Jahre (ca. 0,1 € / kWh auf 20 Jahre)
- Inflationsunabhängige Investition
- **Krisensicher**
- Gut für die Umwelt, Nachhaltigkeit, ...
- Dachgestaltung - Statussymbol

Zwettl, 18.04.2013



Ingenieurbüro
Dipl.-Ing. Thomas Waldhans

34

Klima und Energie Modellregion Waldviertler Kernland

100% EE
REGIONEN

Danke für die Aufmerksamkeit!

DI Thomas Waldhans
0664 / 92 81 196,
waldhans@waldviertler-kernland.at