

## Dachintegrierte PV-Anlagen aus EVALON®-Solar

Dachsanierung mit Photovoltaik am Beispiel flach geneigter Dächer

Referent: Helmut Rimmels, Dipl.-Ing.



**Großflächige Dächer,**  
insbesondere von Industrie- und Gewerbebauten,  
sind **prädestiniert für die Installation von PV-Anlagen.**

Gegenwärtig werden jährlich in Deutschland fast 100 Mio.m<sup>2</sup> Dachflächen mit Dachabdichtungen, darunter  
ca. **40 Mio.m<sup>2</sup> aus Kunststoff- und Elastomerdachbahnen,** ausgeführt;  
ein riesiges Potential für die umweltfreundliche Stromerzeugung.

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



Messe Hannover, Halle 8/9

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



Grundig, Nürnberg, insgesamt 30.000 m<sup>2</sup>

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



Rathaus Wolfsburg, Abdichtung 1972

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME

## Dachintegrierte PV-Anlagen aus EVALON®-Solar

Dachsanierung mit Photovoltaik

- Vorstellung alwitra und Produktsysteme
- Produkt EVALON®-Solar
- Verlegung / Installation
- Dachsanierung mit EVALON®-Solar
- Umsetzung und Wirtschaftlichkeit
- Beispiele

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME

40 Jahre

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME

1964-2004

- mittelständisches Unternehmen
- Innovationsführer der Dachabdichtungstechnik



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



- Herstellung
- Vertrieb
- Service für Planung/Ausführung

von **Produktsystemen** der  
Dach- und Bauwerksabdichtung

**EVALON® - Produktsystem**  
28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



- Herstellung
- Vertrieb
- Service für Planung/Ausführung

von **Produktsystemen** der  
Dach- und Bauwerksabdichtung

**EVALASTIC® - Produktsystem**  
28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



- Herstellung
- Vertrieb
- Service für Planung/Ausführung

von **Produktsystemen** der  
Dach- und Bauwerksabdichtung

**EVALON®-Solar - Produktsystem**  
28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME

## Dachintegrierte PV-Anlagen aus EVALON®-Solar



- Produkt EVALON®-Solar

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME

Für großflächige Dächer  
einlagige multifunktionale Dachabdichtungen  
aus EVALON®-Solar

- hochwertige Kunststoffdachbahnen mit flexiblen  
und leichten Photovoltaik-Modulen -

- zum sicheren Schutz eines Bauwerkes  
gegen Niederschlagswasser und
- zur direkten Umwandlung von  
Sonnenenergie in elektrischen Strom.

EVALON®-Solar, ein Produkt für die Verlegung  
durch Dachdecker, die alwitra-Kunden.

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME

LEISTUNGSPROFIL EVALON® V-Solar

**BIPV** • EVALON®-Solar für dachintegrierte PV-Anlagen

• EVALON®-Solar ist flexibel, ohne Glas und Rahmen, passt sich jeder Dachform an.

• EVALON®-Solar ist flexibel, ohne Glas und Rahmen, passt sich jeder Dachform an!

• EVALON®-Solar ist bitumenverträglich

• EVALON®-Solar spart Kosten durch den Erhalt der Altabdichtung

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME

**EVALON® V-Solar**

Triple Junction  
Dünnschicht  
Technology

**EVALON® V UNI-SOLAR**

Polymer-Verkapselung

Abgreifgitter (+ Pol)

3. obere Zelle (a-Si)

2. mittlere Zelle (a-SiGe)

1. untere Zelle (a-SiGe)

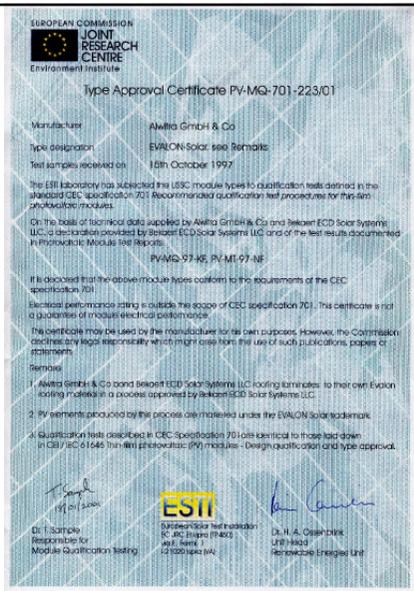
Edelstahlfolie (- Pol)

Polymer-Verkapselung

Kunststoffdachbahn  
einschl.  
unterseitige Kaschierung

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



ISPRA – Certifikate  
für EVALON® - Solar



TÜV – Zertifikate  
Schutzklasse II Betriebsmittel  
bis 1.000 V DC

Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt  
 Leitung: Prof. Dr.-Ing. C. Berger  
 Grafenstraße 2, D - 64283 Darmstadt  
 Abteilung Kunststoffe

**MPA Darmstadt**

**DAI-PR**  
 DAI-PL-3299.00  
 XBA-P 10048-00

**Algemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis**

Für den  
**Gegenstand:** Kunststoffdachbahn „EVALON®V-Solar“ mit auf der Oberseite kaschienten polymerverkapselten Photovoltaik Modulen und auf der Unterseite angeschlossenen Kabeln

wird hiermit ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis erteilt.

**Auftraggeber:** alwitra GmbH & Co. Klaus Göbel  
 Am Forst 1  
 D-54296 Trarbach

**Geltungsdauer bis:** 25.07.2009

**Prüfzeugnis Nummer:** P-K009/07.04

Darmstadt, den 27.07.2004  
 Zeichen: KH/ehh  
 Verteiler: Firma, MPA-DA, MPA-DA-Z

Die Leitung  
 i.A.  
 Dipl.-Ing. A. Bockenheimer

Der Sachbearbeiter  
 Dipl.-Ing. G. Heimer

**Allgemeines  
 bauaufsichtliches Prüfzeugnis**

**LIEFERPROGRAMM**

EVALON®V- Solar [1]	EVALON®V- Solar 408	EVALON®V- Solar 272	EVALON®V- Solar 204	EVALON®V- Solar 136
<b>Bahnenbreite</b>	1,55 m	1,05 m	1,55 m	1,05 m
<b>Bahnenlänge</b>	6 m		3,36 m	
<b>Nennstärke</b>	4,6 mm			
<b>ges. einschl. PV-Modul und Kaschierung</b>	4,6 mm			
<b>der Dachbahnen-Dichtschicht</b>	1,8 mm			
<b>Masse (Flächengewicht)</b>	4,30 kg/m <sup>2</sup>	4,33 kg/m <sup>2</sup>	4,03 kg/m <sup>2</sup>	4,17 kg/m <sup>2</sup>
<b>PV-Modul, Nennbreite x Nennlänge</b>	1185 mm x 5490 mm	790 mm x 5490 mm	1185 mm x 2850 mm	790 mm x 2850 mm
<b>PV-Modul, Nennleistung (bei STC)</b>	408 W <sub>p</sub>	272 W <sub>p</sub>	204 W <sub>p</sub>	136 W <sub>p</sub>
<b>Spannung im Mpp</b>	99 V	66 V	49,5 V	33 V
<b>Dachflächenbedarf (bei 11 cm Nahtüberlappung)</b>	21,18 m <sup>2</sup> /kW <sub>p</sub>	20,74 m <sup>2</sup> /kW <sub>p</sub>	23,72 m <sup>2</sup> /kW <sub>p</sub>	23,22 m <sup>2</sup> /kW <sub>p</sub>
<b>DC-Anschlusskabel (werkseitig)</b>	doppelt verstärkt/ flammwidrig isoliert, einadrig/ flexibel 5 m / 2 x 4,0 mm <sup>2</sup>			
<b>DC-Kabeldurchführung</b>	für 1 x 8 bzw. 2 x 8 DC-Anschlusskabel 4 mm <sup>2</sup>			
<b>DC-Anschlusskasten</b>	mit 8 Klemmen zur Strangverschaltung			
<b>DC-Trenneinrichtung max. 500 V / 16 A</b>	mit 8 Klemmen zum Strang- und 2 Klemmen zum Wechselrichter-Anschluss			
<b>Netzgeführte DC/AC-Wechselrichter mit galvanischer Trennung und integrierter ENS</b>				
<b>AC-Nennleistung</b>	4.600 W	3.500 W	2.500 W	1.800 W
<b>Mpp-Spannungsbereich</b>	150 – 400 V			
<b>Max. Eingangsspannung bei 1000 W/m<sup>2</sup>; -10 °C</b>	500 V			
<b>Max. Eingangsstrom</b>	35,8 A	29,4 A	19 A	14,3 A

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
 FLACHDACH-SYSTEME

## Dachintegrierte PV-Anlagen aus EVALON®-Solar



- Verlegung / Installation

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME

**EVALON®-Solar** ; Bahnen werden funktionsgeprüft, verlege- und anschlussfertig in Rollen mit kraftschlüssig und wasserdicht aufkaschierten flexiblen PV-Modulen einschließlich unterseitig angeschlossener Solarkabel geliefert.



**EVALON®V-Solar 408**

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

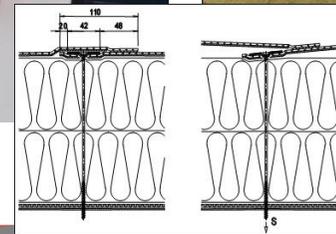
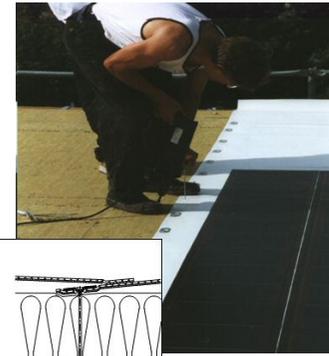
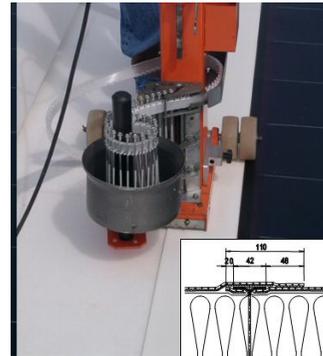
**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



Ausrollen/Anlegen  
der Bahnen



Mechanische Befestigung in der  
Nahtüberlappung (Saumbefestigung)



Anschlusskabelführung/  
-durchführung



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

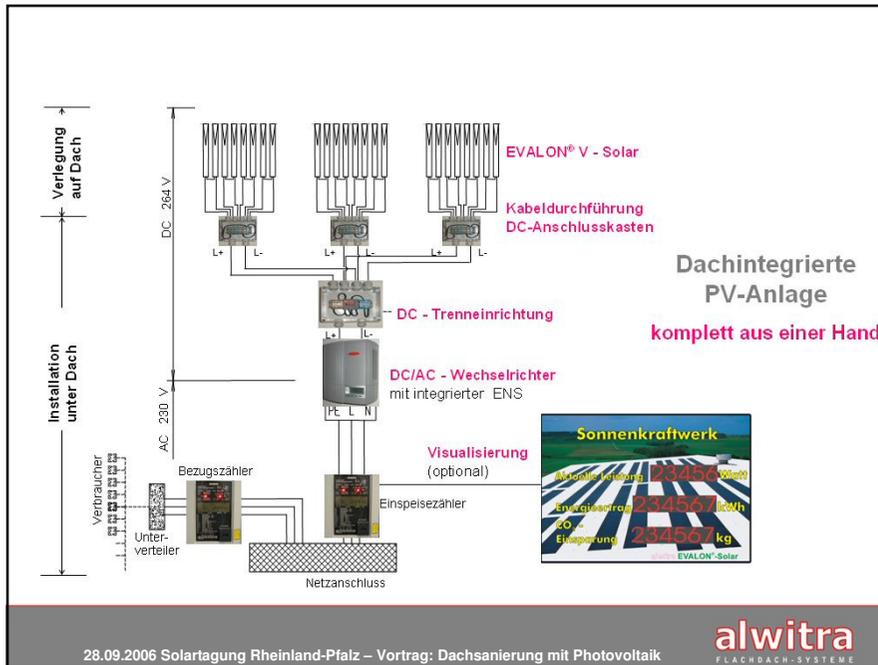
**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME

Schweißen der Bahnenlängsnähte  
(Überlappungsschweißen)



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik



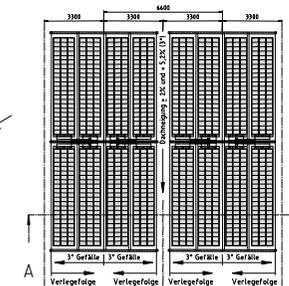
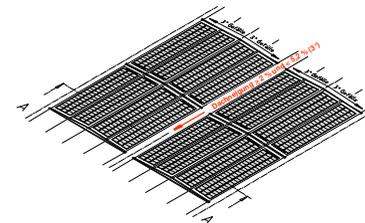
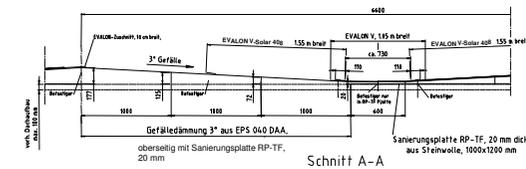
28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

Lagerhalle GVS, Nürnberg  
2926 m<sup>2</sup>



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME

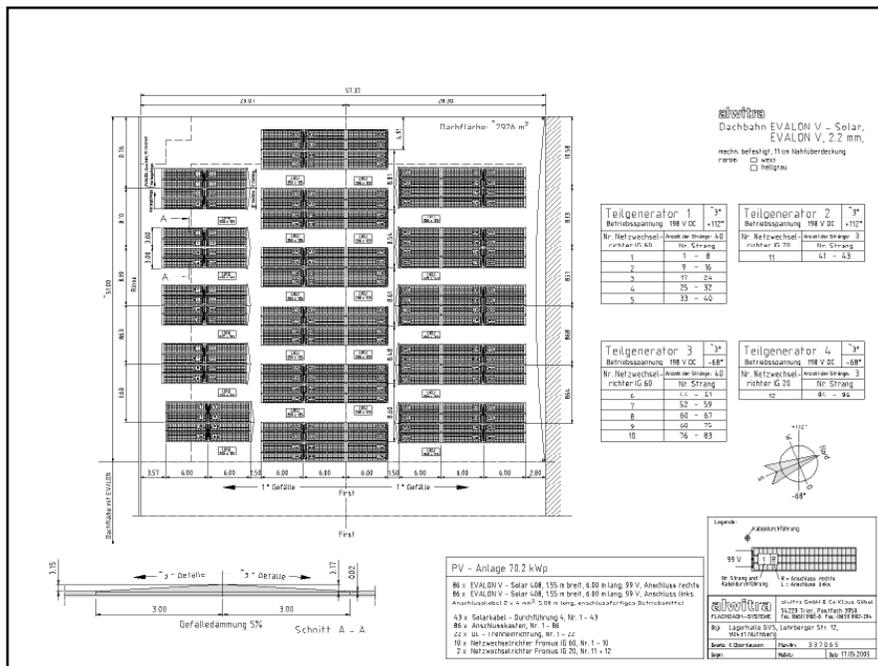


**EVALON® V-Solar 408**  
auf Quer-Gefälledämmung

Kosten f. Gefälledämmung aus PS und RP-TF-platte  
~ 13 €/m<sup>2</sup> ~ 286 €/kWp

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



3° Quergefällekeile; 6 m breit, 12 oder 18 m lang



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



Installierte Leistung: 70,2 kWp  
 Spezifischer Ertrag pro Jahr: 850 kWh/kWp  
 Absoluter Ertrag pro Jahr: 60.000 kWh  
 CO<sub>2</sub>-Vermeidung pro Jahr: 52.000 kg  
 Kosten für Dachabdichtung:  
 (inkl. Dämmung) 89.000 €  
 Zusätzliche Investitionskosten  
 für multifunktionale Dachabdichtung: 320.000 €  
 Summe Kosten: 409.000 €  
 Einspeisevergütung über 20 Jahre: 636.000 €



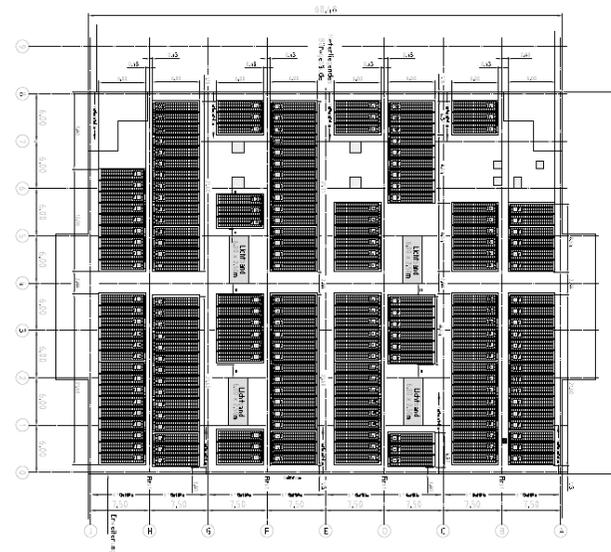
**EVALON®-Solar finanziert Ihr Dach!**

**HASECO ZÖGER**  
 Industriedachsanierung  
 mit EVALON®-Solar  
 Dachfläche: 3030 m<sup>2</sup>



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
 FLACHDACH-SYSTEME



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
 FLACHDACH-SYSTEME



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



HASECO ZÖGER, Bremen, 71,5 kWp

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

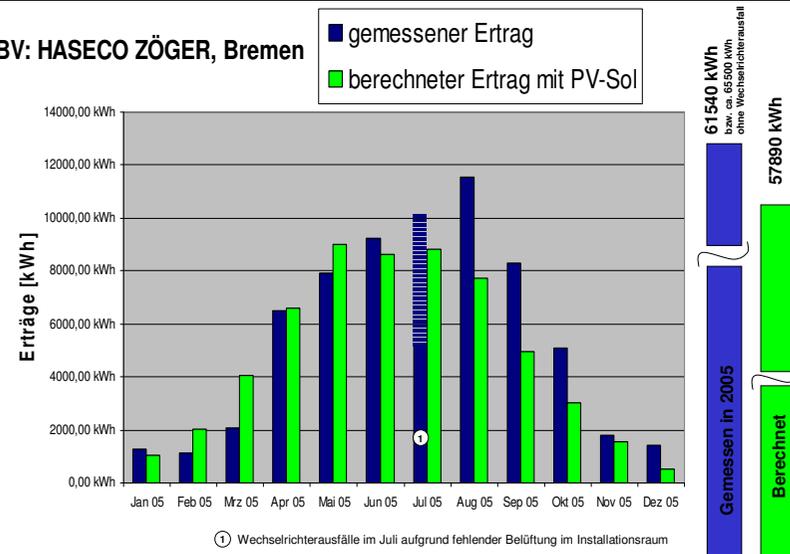
**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME

**BV: HASECO ZÖGER, Bremen**



28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

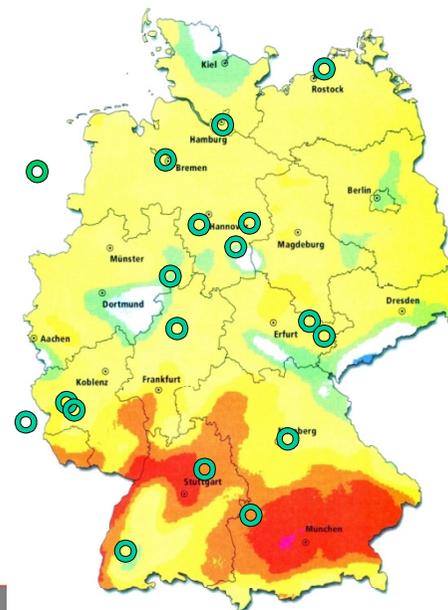
**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



**EVALON®-Solar finanziert Ihr Dach!**

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



**Dachintegrierte PV-Anlagen aus  
EVALON®-Solar**

**Referenzen**

- > 1175 kWh/m²
- 1150-1175
- 1125-1150
- 1100-1125
- 1075-1100
- 1050-1075
- 1025-1050
- 1000-1025
- 975-1000
- < 975

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



Betreutes  
Seniorenwohnen  
Braunschweig  
1250 m<sup>2</sup> 32,8 kWp

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



Schulzentrum Barsinghausen, 23  
kWp

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



Straßenbahn-Hauptwerkstätten, München,  
94 kWp

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



St. Ingbert - Rohrbach, 186,6  
kWp

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



Kraeber GmbH, 46,5 kWp

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



Nader Wohnhaus Oberneukirchen, Österreich:  
3,8 kWp

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME



Niederdeutsches Bibelzentrum Barth: 3,6 kWp

Der Stromverbrauch in Deutschland beträgt z.Z. pro Jahr ca. **500 Mrd. kWh.**

Dies entspricht rechnerisch dem durchschnittlichen Jahresertrag von  **EVALON®-Solar** auf einer Fläche von **110 km x 110 km!**

Jährlich werden in Deutschland fast 100 Mio.m<sup>2</sup> Dachflächen mit Dachabdichtungen, darunter ca. **40 Mio.m<sup>2</sup> aus Kunststoff- und Elastomerdachbahnen (6,33 x 6,33 km)**, ausgeführt; ein riesiges Potential für die umweltfreundliche Stromerzeugung.





alwitra

Im Namen des Hauses  
bedanken wir uns für  
Ihr Interesse.

[www.alwitra.de](http://www.alwitra.de)

28.09.2006 Solartagung Rheinland-Pfalz – Vortrag: Dachsanierung mit Photovoltaik

**alwitra**  
FLACHDACH-SYSTEME