

# Photovoltaik

# Unabhängige Energieberatung: Bernd Bittner

- Dipl.-Ing. (TU) VDI
- Energieberater (HWK)
- Fachkraft für Thermografie - Gebäude und Industrie
- KfW-Zulassung für KMU-Beratung

# Inhalt:

## - Funktionsweise

- Solarzelle
- Solarmodul
- PV-Anlage

## - PV-Anlage

- Einflüsse
- Kosten
- Ertrag
- Eigennutzung
- Vergütung

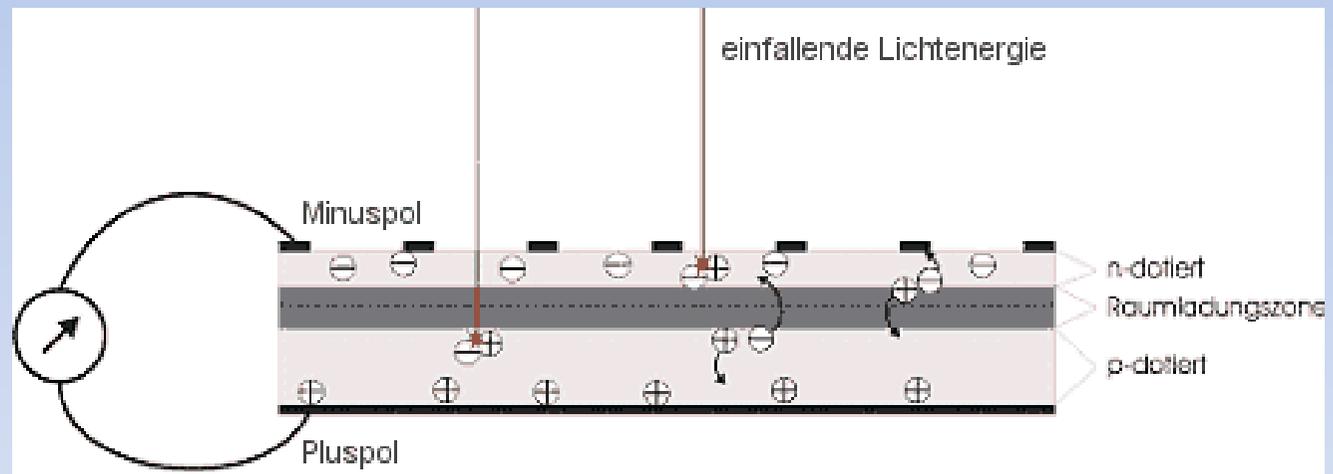
## - Fazit



## Funktionsweise einer Solarzelle

Silizium Wafer 0,3 mm dick

Infolge der Dotierung wird ein elektrisches Feld gebildet. Durch das einfallende Licht werden Elektronenpaare gebildet, die sich trennen und an den entsprechenden Polen sammeln. Somit entsteht eine Spannung und ein Stromfluss wird möglich.



Netzkontakte - Flächenkontakte

0,5 bis 0,8 V

Antireflex durch Beschichtung durch Titandioxid oder Siliziumnitrid

## Arten von Solarzellen



**monokristallin**

14....18%

hoher Preis



**polykristallin**

ca. 14%

mittlerer Preis

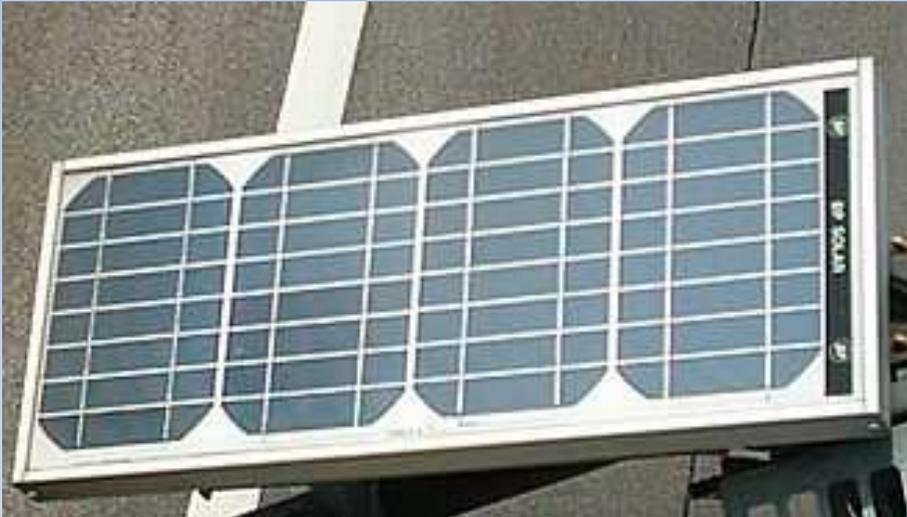


**amorph**

6....8%

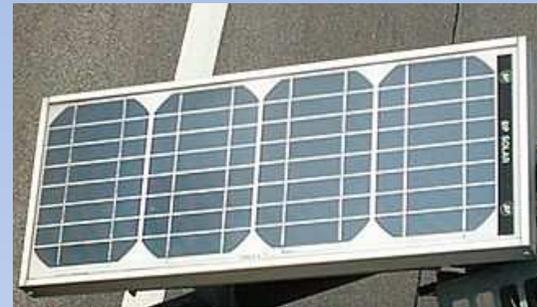
niedriger Preis

## Solarmodul



- Solarzellenverbund
- Kunststoffeinbettung
- Solarglas
- Aluminiumrahmen

## Solarmodul Kenngrößen



**Leistung [Wp]** – unter Laborbedingungen ermittelt

**Wirkungsgrad** – Verhältnis von abgegebener Elektroenergie zu eingestrahelter Sonnenenergie

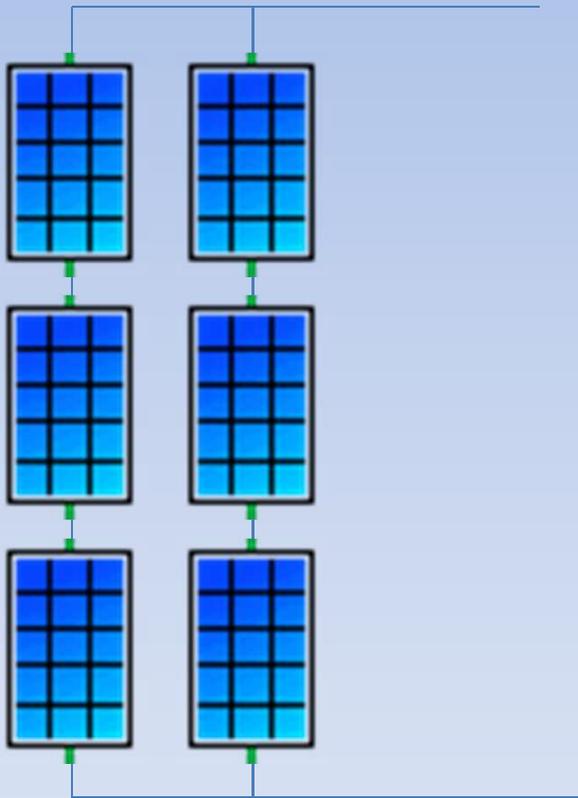
**MPP** – Maximal Power Point

**MPP – Spannung**      typisch 24V/Modul

**MPP – Strom**        typisch 7A/Modul

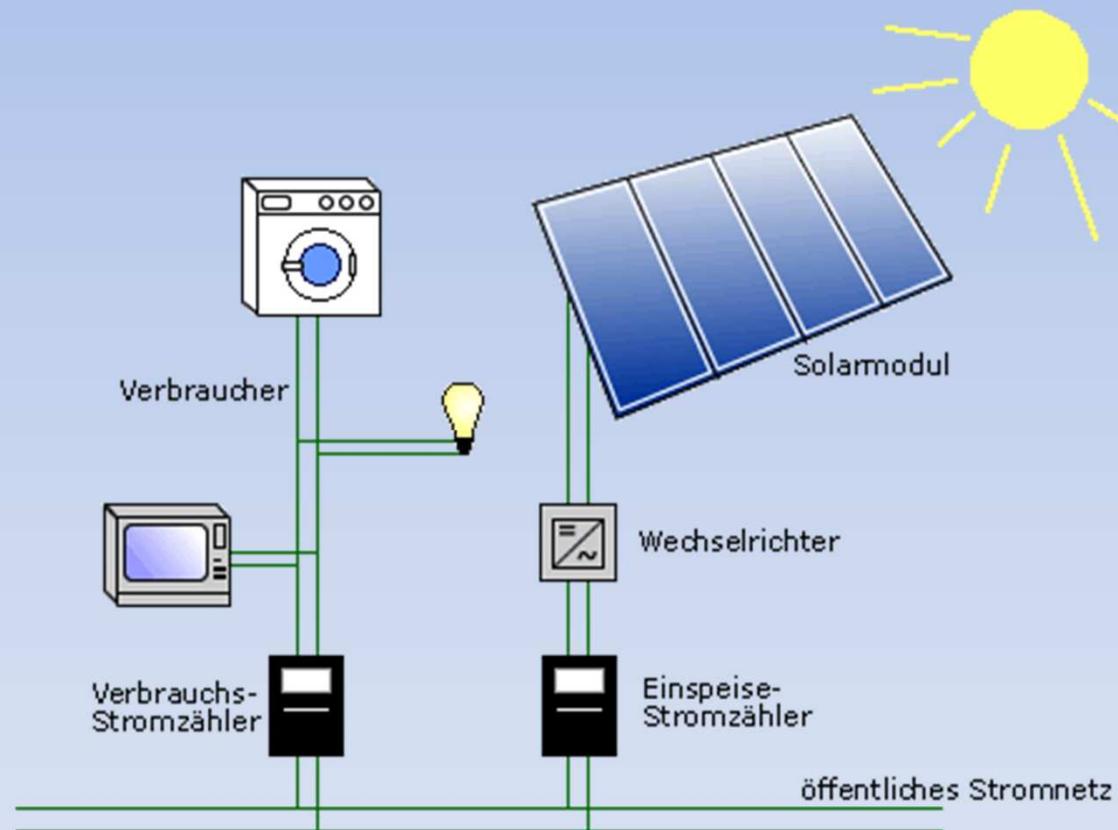


# Solarmodul Verschaltung



- Parallelschaltung
- Reihenschaltung - String

# PV-Anlage



## PV-Anlage Einflüsse

- Dachlast - Statik
- Verschattung
- Verschmutzung
- Brandgefahr
- Blitzschlag
- Elektrischer Strom
- Degradation ca. 12% in 20 Jahren

## PV-Anlage Kosten

## Förderungen zur Investition

- KfW-Programm Erneuerbare Energien „Standard“ Nr. 274
- KfW-Programm Erneuerbare Energien „Speicher“ Nr. 275
- Regionale Programme z.B. Bamberg

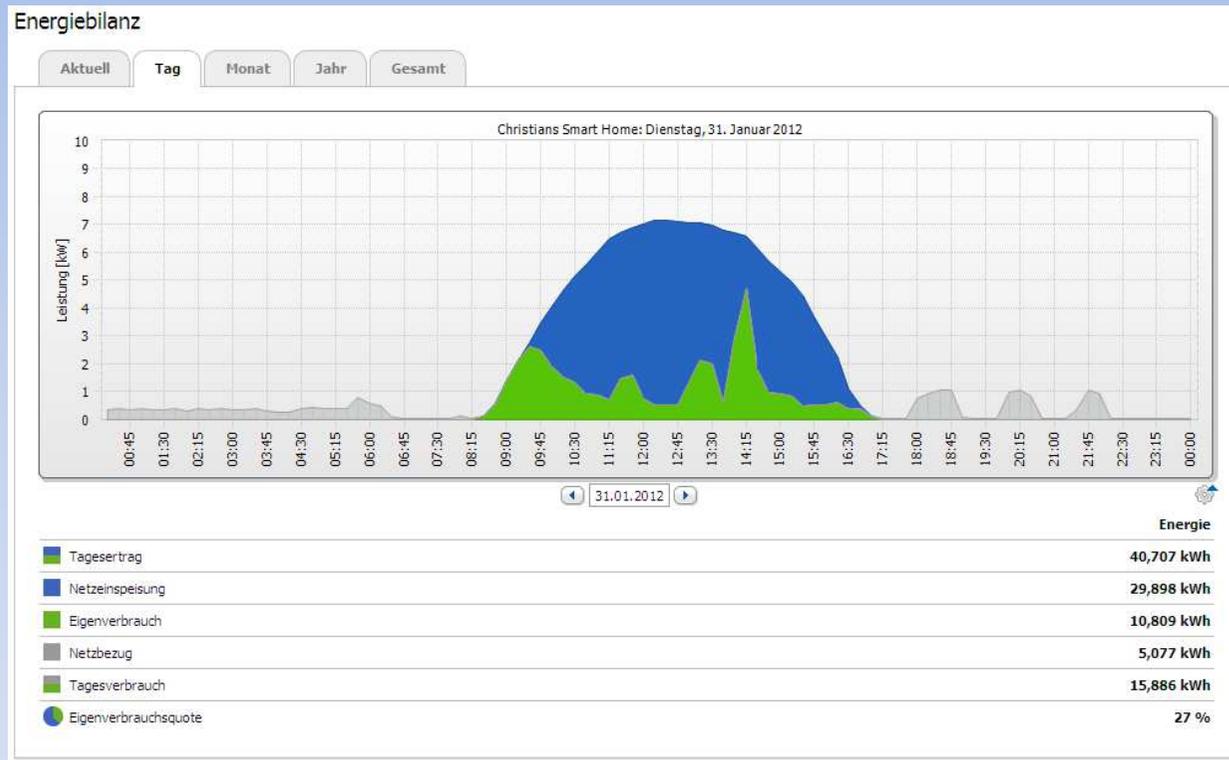
## PV-Anlage Kosten Beispiel

ca. 45 qm PV-Fläche 5,63 kWp  
Ausrichtung Süd, Neigung 45°  
Strompreis anfänglich 25,35 ct/kWh  
ab Okt. 2014

**Investition ca. 9.300 €**

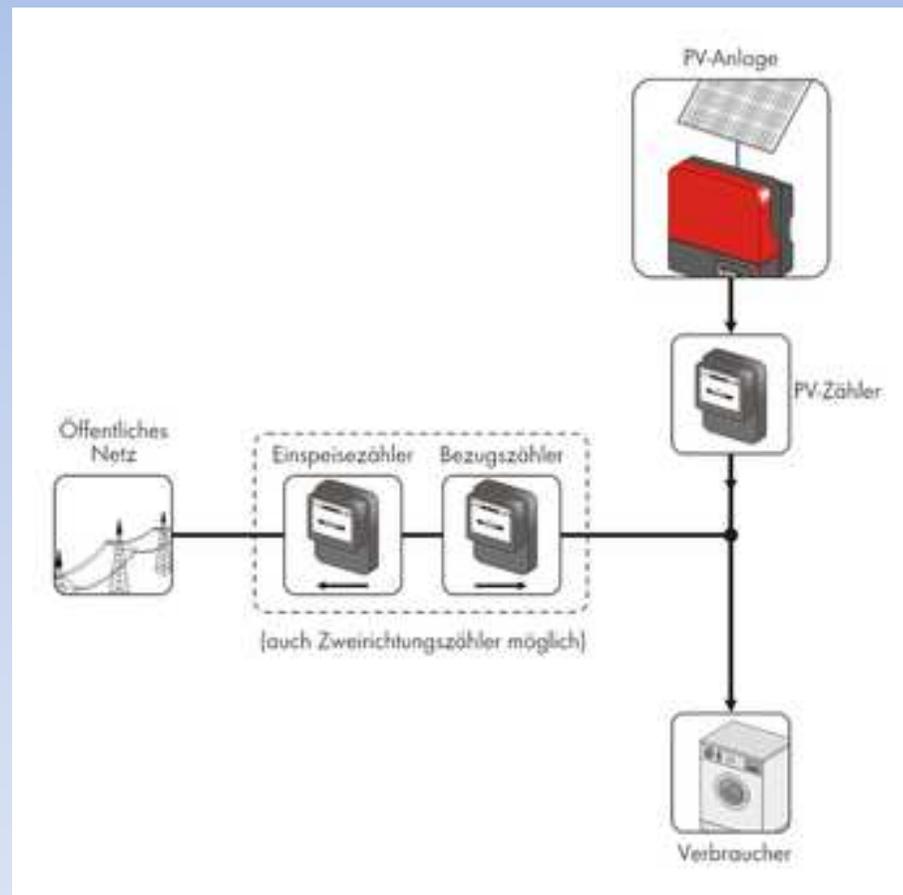
<b>Eigennutzungsanteil</b>	<b>Amortisation</b>	<b>Rendite 20 Jahre</b>
0 %	45 Jahre	- 4,99 %
50 %	9,4 Jahre	10,64 %
100 %	6,3 Jahre	18,69 %

# PV-Anlage Tagesprofil



Durchschnittsertrag/Jahr 800 bis 1050 kWh pro kWp

# PV-Anlage Eigennutzung



## PV-Anlage Vergütung

- Vergütungsdauer 20 Jahre
- Dachanlage bis 10 kWp
- Einbau technischer Einrichtungen zur Energiemanagementteilnahme verpflichtend
- Duldung zur Umrüstung der PV-Anlage durch den Netzbetreiber zur 50,2 Hz-Problematik

**ab 1.Juli 2014 12,88 ct/kWh**

## PV-Anlage Vergütung

- **Unternehmer (Kleinunternehmer)**
- **Abschreibung auf 20 Jahre**
- **Gewinnermittlung**
- **abzugsfähige Kosten**
- **PV-Anlage gilt nicht als Bestandteil einer Immobilie**

## PV-Anlage Fazit

- **Unternehmer (Kleinunternehmer)**
- **Abschreibung auf 20 Jahre**
- **Gewinnermittlung**
- **abzugsfähige Kosten**
- **PV-Anlage gilt nicht als Bestandteil einer Immobilie**

# Quellennachweis

- solarcalc
- energieroute
- e.on
- energieagentur nrw
- dena

ein besonderer Dank an

**Frau Ilse Krämer**

LRA MSP Agenda 21

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit**