PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Aus Sonne Strom gewinnen

Bürgerkraftwerke

Einsatzmöglichkeiten regenerativer Energien in Laer und Holthausen

Rathaus Laer, 24. Juni 2009

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Agenda

Rahmenbedingungen

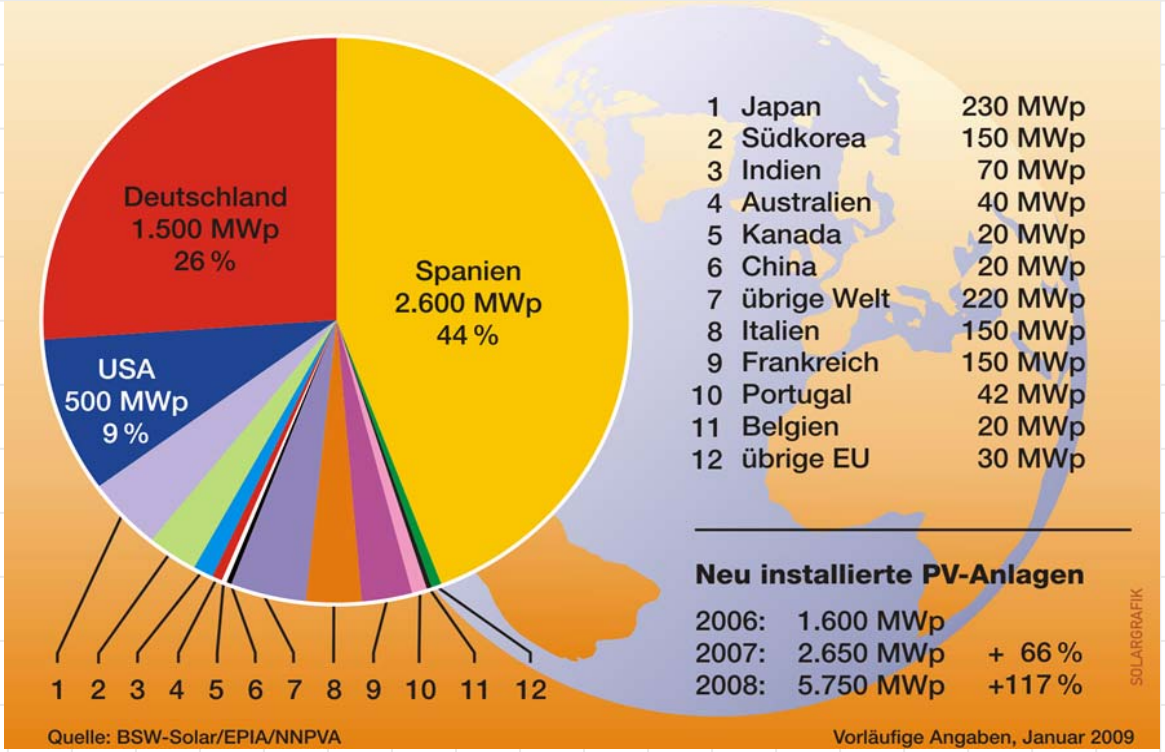
- Marktentwicklung
- Klima – Ertrag
- EEG (Veränderungen ab 1.1.2009)

Bausteine für eine hohe Rendite

- Vorortanalyse
- leistungsoptimierte bedarfsorientierte Komponentenauswahl
- zuverlässige Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Qualität /fachmännische Installation

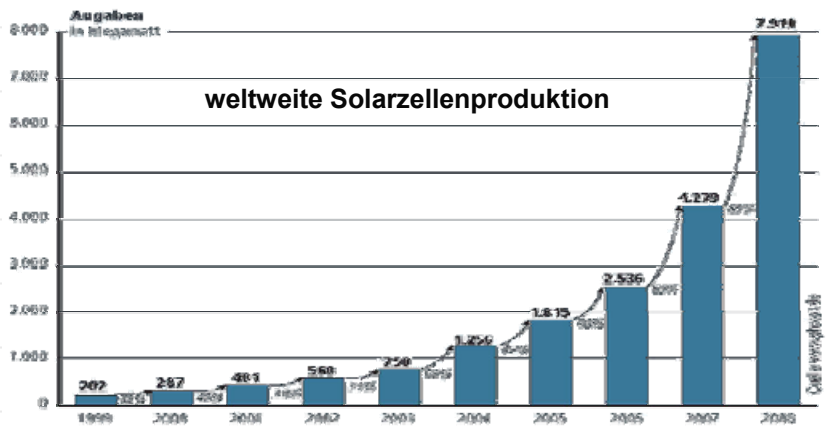
PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

PV-Weltmarkt 2008

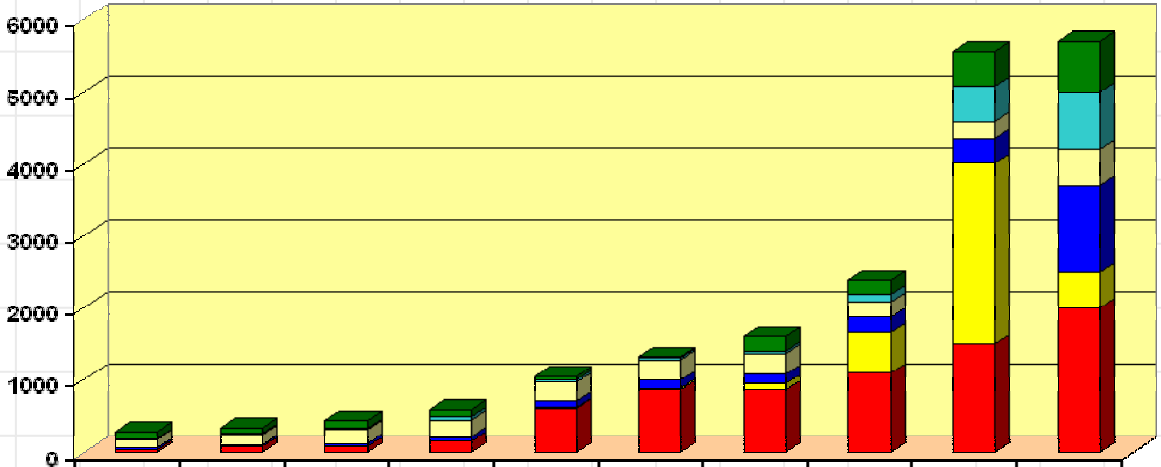


PV-Konzept GmbH

...Ihr Photovoltaik-Spezialist



Entwicklung



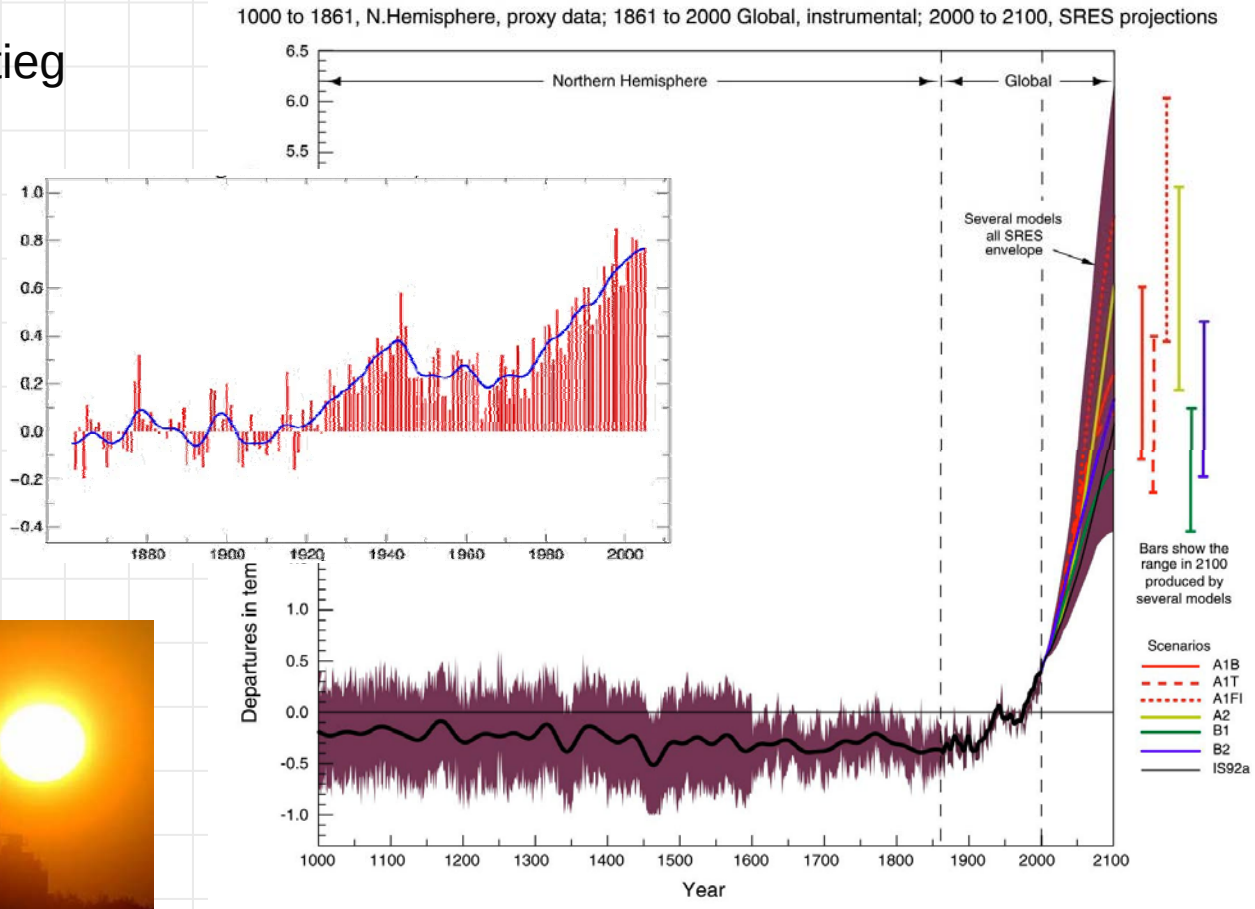
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Rest Welt	94	75	104	96	53	12	196	207	485	700
Rest Europa	10	16	16	50	30	30	37	108	492	800
Japan	112	135	185	223	272	290	287	210	230	500
USA	22	29	44	63	90	114	145	207	342	1200
Spanien					6	26	88	560	2511	500
Deutschland	40	78	80	150	600	850	850	1100	1500	2000

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

Der Klimawandel

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Der globale Temperaturanstieg

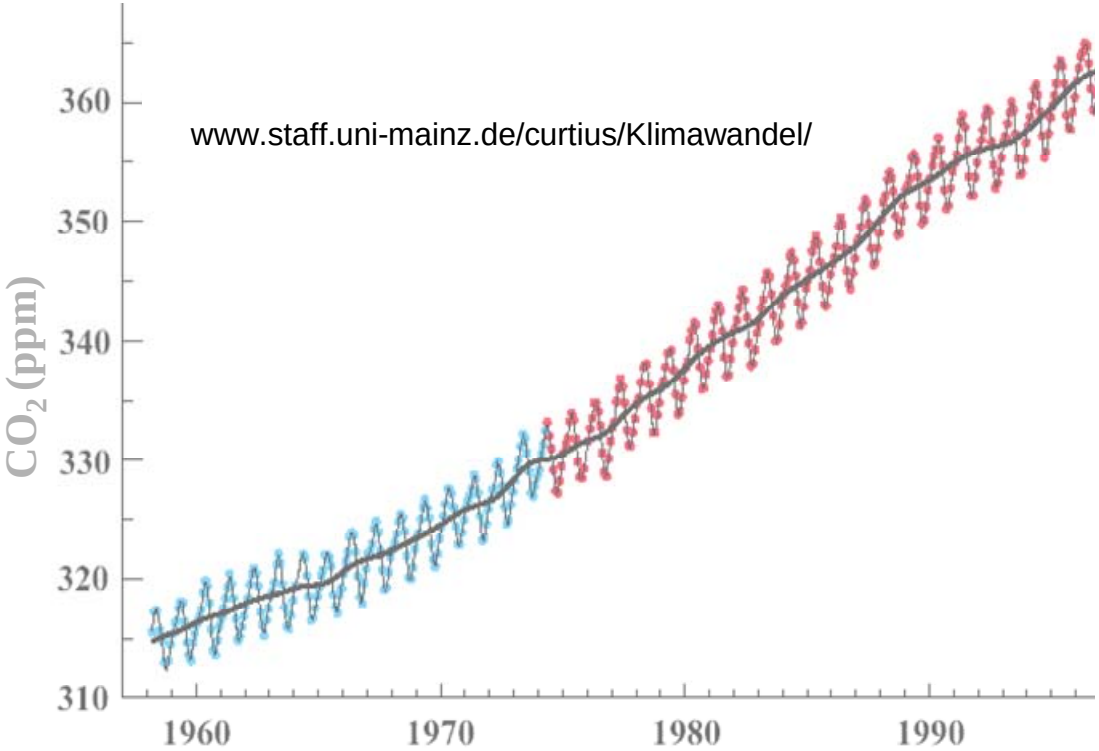


© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

Der Klimawandel

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Der globale
CO^2-Anstieg



© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

EEG (ab 1.1.2009)

	Mindestvergütung in Cts/kWp					Fassade (Zuschlag)
	< 30kWp	30-100 kWp	100kWp – 1MWp	> 1MWp	Frei-fläche	
2009	43,01	40,91	39,58	33,00	31,94	entfällt
2010 *)	39,57	37,64	35,62	29,70	28,75	entfällt

*) 9%, falls neu inst. Leistung im Jahre 2009 über 1,5 GWp

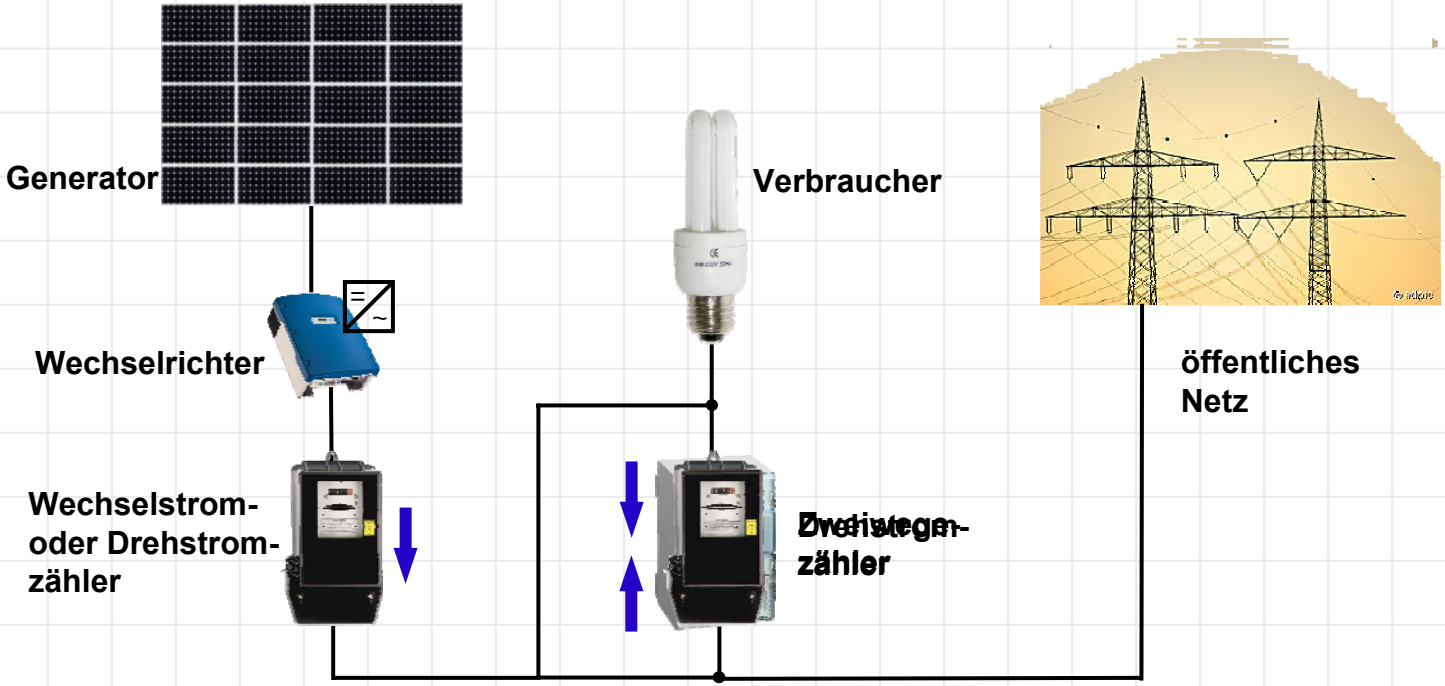
Änderung gegenüber Vorgängerregelung:

- **Direktvermarktungs- /Eigenverbrauchsrecht** (Zuschuss 2009: 25,01Cts) – **für Anlagen bis 30kWp!**
- **Anlagen > 100 kWp: - fernsteuerbare Einspeiseregulierung, - Fernablesung**
- **Entschädigung bei Netzbetreiberverursachter Einspeisehinderung**
- **Kosten für Netzausbau zahlt Netzbetreiber**
  aber: keine Abnahmeverpflichtung bei wirtschaftlicher Unzumutbarkeit
- **1 Anlage: Aufbau innerhalb 12 Monaten /auf 1 Grundstück oder in unmittelb. räuml. Nähe**
- **Abrechnungsrecht über 1 Messeinrichtung bei gleicher Einspeiseart**

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Eigennutzung

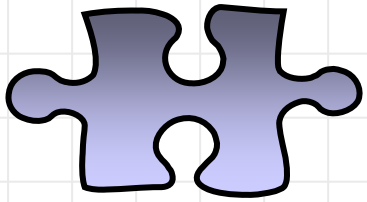


© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Bausteine für die erfolgreiche Installation

- Analyse



PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Vorortanalyse

- Dachdaten
  - Dachneigung und Ausrichtung
  - Trauf- /Firsthöhe
  - Eindeckung
  - Sparren- /Fettenabstand
- Verschattung
  - Bäume (Abstand, Höhe, Position)
  - Häuser
  - Vorbau, Gaube, Schornstein
  - sonstiges
- Kabelweg / WR-Platz / el. Anschluss
  - leerer Kamin, Aussenmontage, Leerrohr
- Kundenbedarf (Technologie, Qualität, ….)

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

Verschattungsanalyse

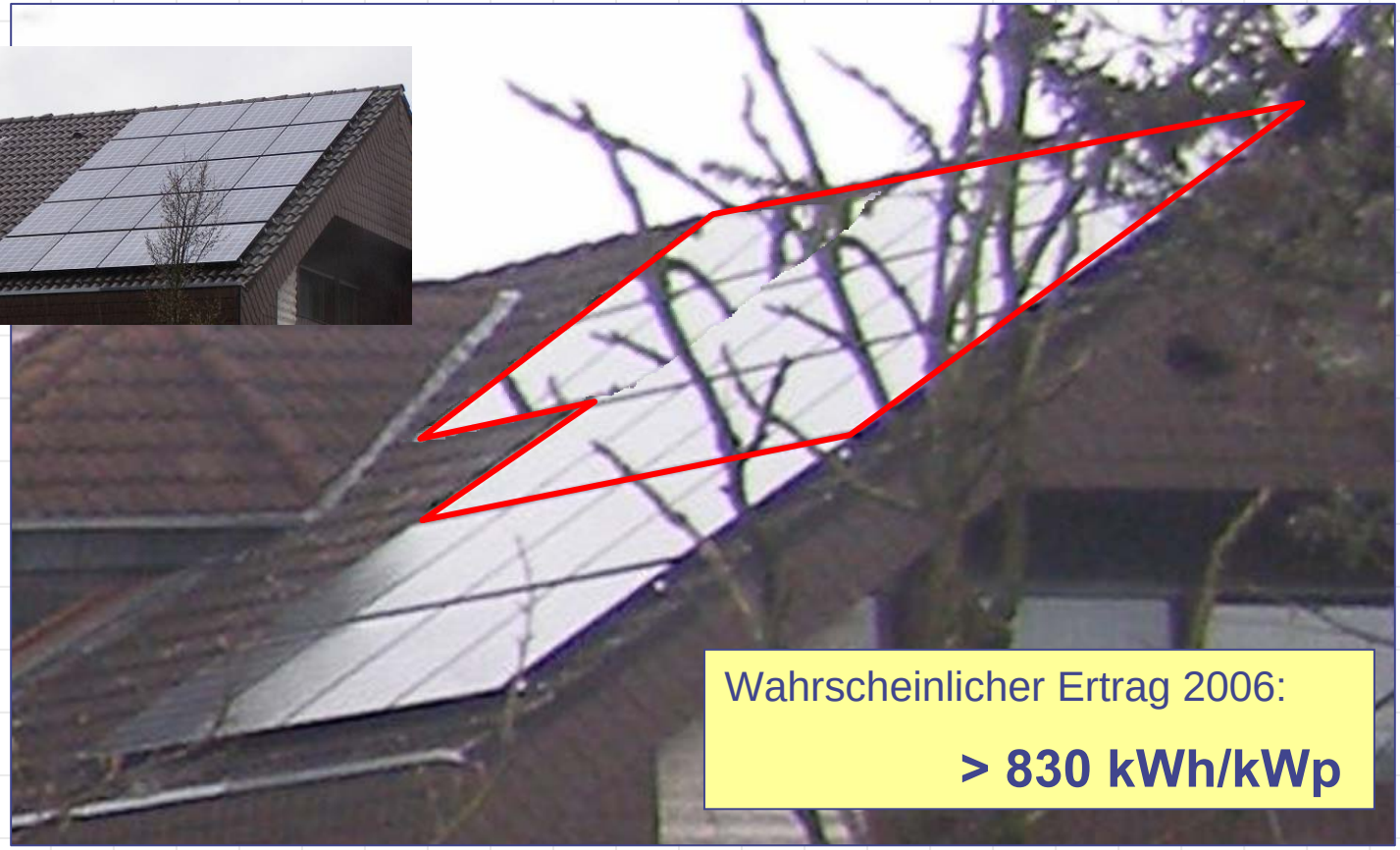
PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Standort: Lüdinghausen
Ausrichtung: 175° SO
Dachneigung: 35°
Ertrag 2006: 738 kWh/kWp
(Prognose: 700-800 kWh/kWp)

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

Verschattungsanalyse

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist



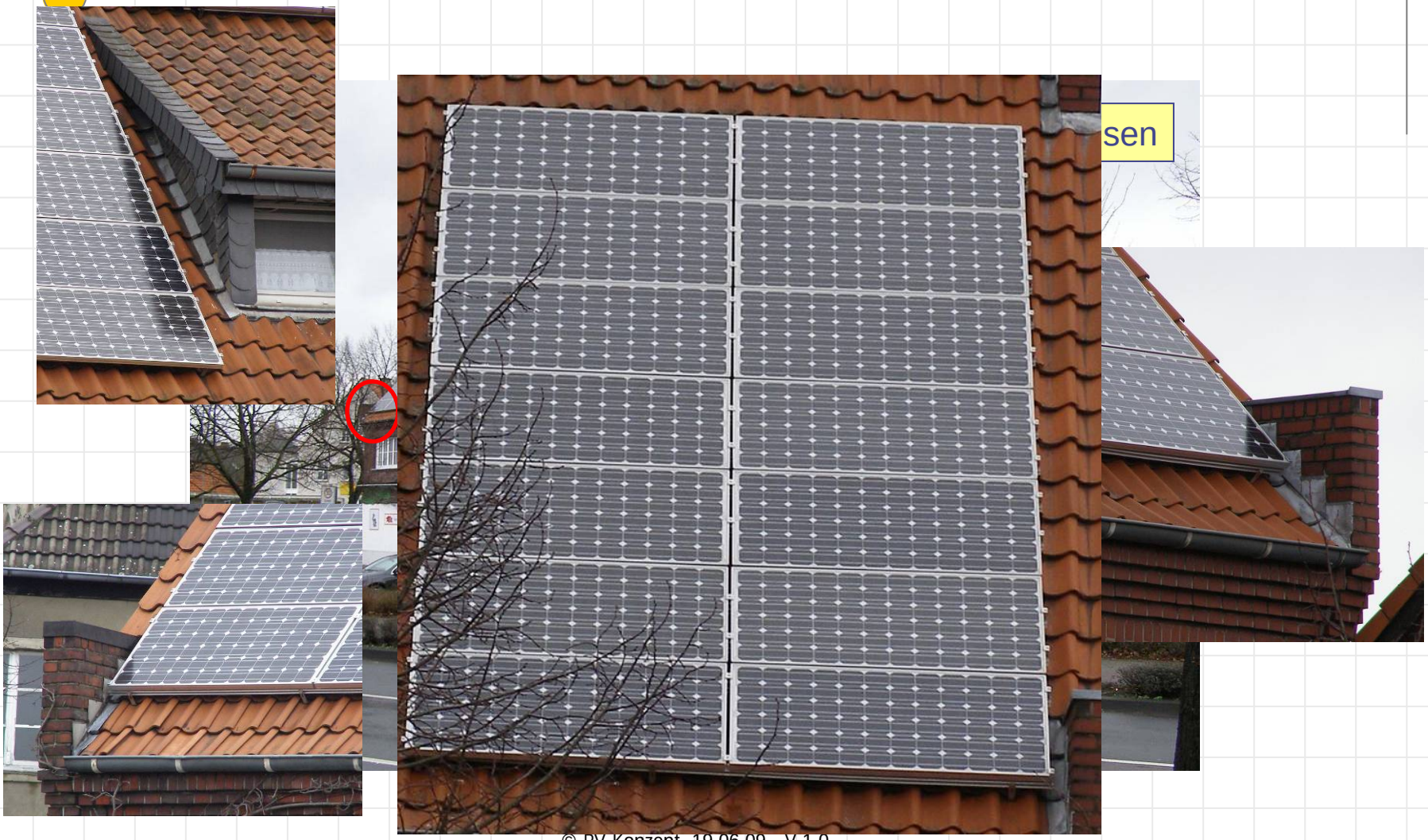
Wahrscheinlicher Ertrag 2006:

> 830 kWh/kWp

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

Verschattungsanalyse

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

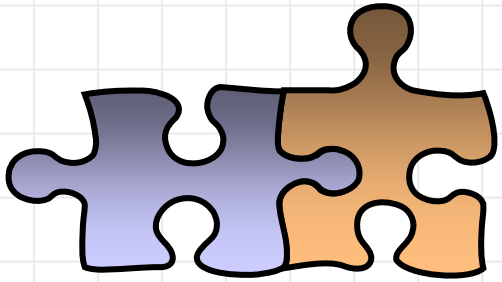


© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Bausteine für die erfolgreiche Installation

- Analyse
- Komponentenauswahl



© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Komponentenauswahl

Preis/kWp oder Preis/Leistung?

Modul

- Mono – Poly – Dünnschicht
- Hersteller (Name, Qualität, Marktpräsenz, …)

Wechselrichter

- SMA und sonst nichts?
- String-WR oder Zentral-WR
- Euro Wirkungsgrad
- Verschattung, Herstelleranf. Module, …

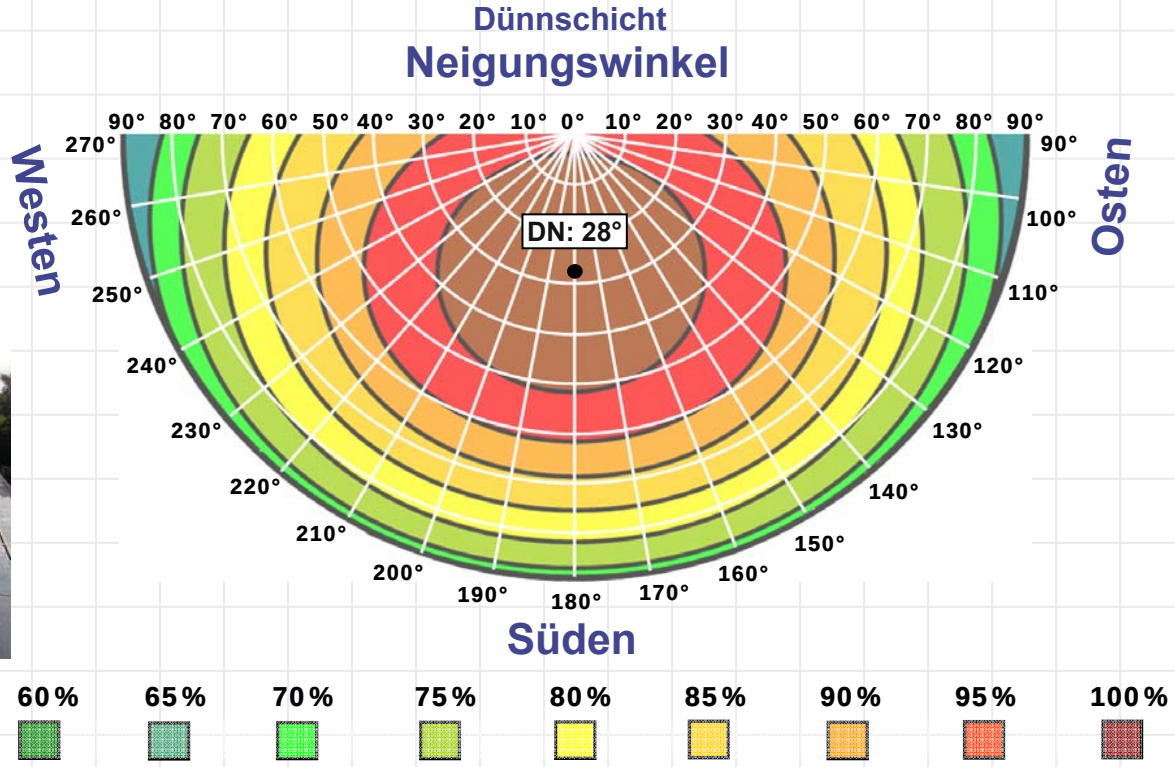
Auslegung / Dimensionierung

- Stringplanung
- Wechselrichterauslegung
- Kabel (AC/DC)

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Anlagenertrag/Ausrichtung



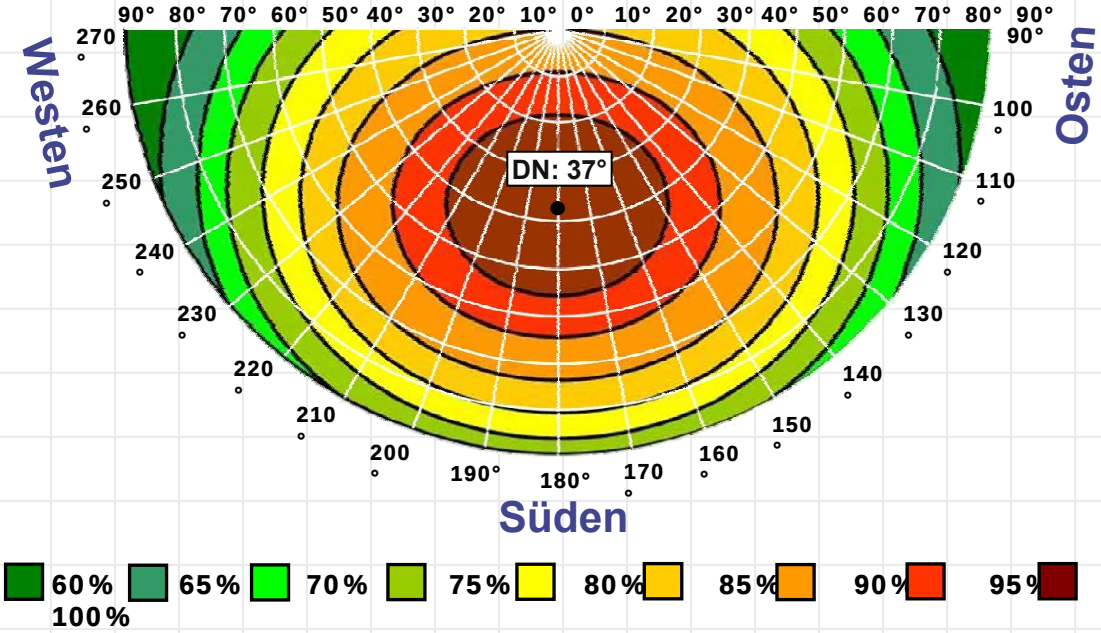
© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Anlagenertrag/Ausrichtung

mono- /polykristallin

Neigungswinkel



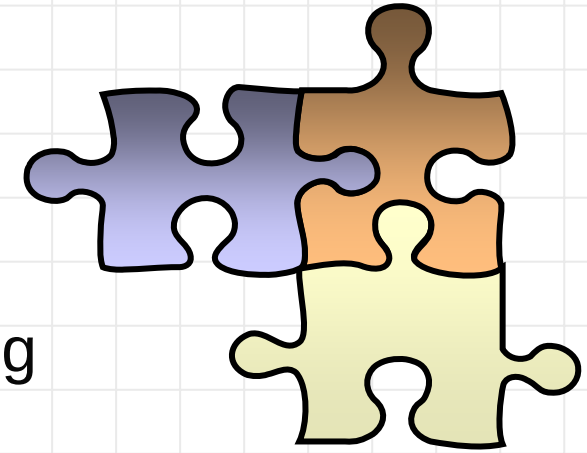
Quelle: Solaratlas, Energieagentur NRW

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Bausteine für die erfolgreiche Installation

- Analyse
- Komponentenauswahl
- Wirtschaftlichkeitsberechnung



© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

Wirtschaftlichkeit

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Wirtschaftlichkeitsberechnung für eine Photovoltaikanlage — **5,46 kWp**

berechnet für: **Bernhard Holtkamp**
Objektlage: ehmbrock 21 , D-48346 Ostbeverr

Dachausrichtung: 200° SW — Dachneigung: 45°

Modultyp: Solarworld SW 210 poly

Finanzierungsbeginn: 01.02.2007
Einspeisestart: 01.02.2007

Preis/kWp (€): 4.700,00
Aufständerung/kWp: 0,00

Finanzierung	
Gesamtpreis(Brutto):	31.221
Gesamtpreis (Netto):	26.236
1. Darlehen:	18.750
Auszahlungsbetrag:	18.000
2. Darlehen:	0
Auszahlungsbetrag:	0
Eigenmittel:	8.236

KfW 10 (Stand: 29. Januar 2007)	
KfW-Kredit (Solarstrom erz.)	
Laufzeit (Jahre	10
tilg.freie Jahre:	1
Auszahlung:	96%
Zins (nom):	4%
Zins (eff):	4,83%

Stromernte	
Stromernte in kWh/Jahr/kWp:	800
Stromvergütung in € / kWh:	0,1924
Stromvergütung ab 30 kWp:	0,4682
Anlagenleistung in kWp:	5,46
Stromertrag in kWh/Jahr:	4368
Stromerlös in € /Jahr:	2149
Stromernte 2002-2006 (SFV):	872
Degradation nach 20 J. in %:	5
Zinsbindung:	10 J

Betriebskosten	
Rep.-Rücklage	25,00
Versicherung:	65,28
Zählermiete/J:	0,00
Summe:	90,28

Steuern	
Lineare Abschreib.:	
EK-Steuersatz in %:	

	Jahr	Stromernte kWh	Stromerlös (Ø 20 Jahre)	nach SFV 2002-2006	Betriebskosten	Zins + Tilgung	Zins + Tilgung 2. Darlehen	Liquidität vor Steuer	Liq kumuliert	Jahr-Basis)	(5J.)
2007	0	4004	1970	2148	23	688	0	1260	1.260	1438	1.438
2008	1	4368	2149	2344	25	2340	0	-215	1.045	-21	1.417
2009	2	4357	2144	2338	92	2484	0	-432	612	-239	1.178
2010	3	4346	2139	2332	94	2484	0	-440	172	-246	932
2011	4	4335	2133	2326	96	2484	0	-447	-274	-254	678
2012	5	4324	2128	2320	98	2484	0	-454	-729	-262	416
2013	6	4313	2123	2314	100	2484	0	-462	-1.190	-270	146
2014	7	4302	2117	2309	102	2484	0	-469	-1.659	-278	-132
2015	8	4292	2112	2303	104	2484	0	-476	-2.135	-285	-417
2016	9	4281	2107	2297	106	2484	0	-484	-2.619	-293	-711
2017	10	4270	2101	2291	108	279	0	1714	-905	1904	1.194
2018	11	4259	2096	2285	110			1986	1.081	2175	3.369
2019	12	4248	2090	2279	112			1978	3.059	2167	5.536
2020	13	4237	2085	2273	114			1971	5.030	2159	7.695
2021	14	4226	2080	2268	117			1963	6.992	2151	9.846
2022	15	4215	2074	2262	119			1955	8.948	2143	11.988
2023	16	4204	2069	2256	122			1947	10.895	2134	14.122
2024	17	4193	2064	2250	124			1940	12.835	2126	16.249
2025	18	4182	2058	2244	126			1932	14.766	2118	18.366
2026	19	4171	2053	2238	129			1924	16.690	2109	20.476
2027	20	4161	2047	2232	132			1916	18.606	2101	22.576
		89.289	43.939	47.910	2.151	23.182	0				

min (Ø 20 Jahre)	
Ges. Liquidität	18.606
./. Eigenmittel	8.236
Überschuß	10.370

Ø 5 Jahre (SFV)	
Ges. Liquidität	22.576
./. Eigenmittel	8.236
Überschuß	14.340

Preis für ein Komplettsystem mit Montage (alle Angaben in €)
Als Wartung wird ein Wechselrichtertausch nach 10-15 Jahren angesetzt.
Die Kosten werden mit einer jährlichen Teuerung von 2% angesetzt.
Die Mehrwertsteuer wird vom Finanzamt zurückerstattet
Erstellt von Günther Sabeck, solBau GmbH & Co. KG (7/2006)
Alle Angaben ohne Gewähr !

Diese Photovoltaik-Anlage wird in 20 Jahren 89 MWh Strom erzeugen und somit 58,03 t CO2 einsparen.

Dies entspricht der selben Menge CO2, die ein durchschnittlicher Neuwagen verursacht, wenn er 308384 km zurücklegt.

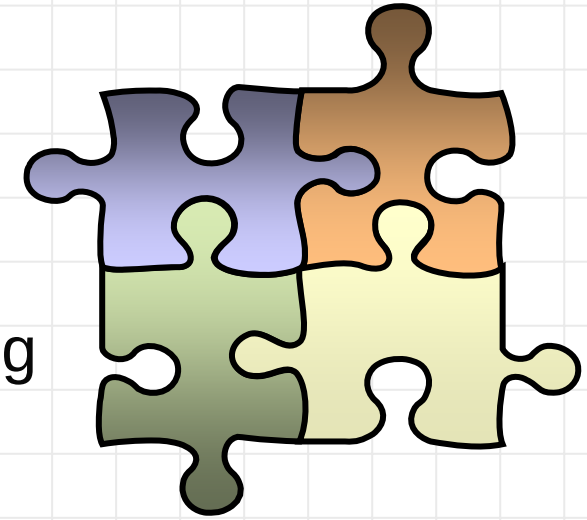
Das Urheberrecht an allen Zeichnungen, Skizzen und überlassenen Unterlagen der geplanten Photovoltaikanlage verbleibt bei solBau GmbH & Co KG. Sie dürfen ohne Genehmigung weder vervielfältigt, noch Dritten zur Auswertung zugänglich gemacht werden.

- werden Dachdaten berücksichtigt?
- **ist der spez. Ertrag realistisch?**
- fließt Degradation in Rechnung ein?
- werden Betriebskosten abgezogen?
- ist Kalk. über Referenzen prüfbar?

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Bausteine für die erfolgreiche Installation

- Analyse
- Komponentenauswahl
- Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Qualität (Produkt und Installation)



© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH

...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Leistung

Komm. Schulze Schleithoff

Model: Sharp ND-Q2E

Paletten-Nr.	Serien-N
50900037	5090095
50900113	5090349
50900037	5090096
50900037	5090099
50900037	5090084
50900008	5090042
50900045	5090197
50900045	5090106
50900035	5090132
50900035	5090130
50900035	5090161
50900045	5090164

Summenleistung

Durchschnittsleistung

Mehrertrag

Komm. Dieter Schmidt

Modul: Sharp ND-Q2E3ED (162 Wp +/- 5%)

	Paletten-Nr.	Serien-Nr.	Pmax(W)	Vpm(V)	Ipm(A)	
1	050B00215	050B04728	179,24	23,13	7,75	3500xi
2	050B00215	050B04737	179,77	23,23	7,74	
3	050B00215	050B05250	178,45	23,09	7,73	
29	050B00215	050B04626	170,42	22,7	7,51	
30	050B00216	050B05254	168,7	22,46	7,51	
31	050B00215	050B04999	168,62	22,51	7,49	
32	050B00215	050B04603	170,9	23,03	7,42	

Summenleistung: 5566,76

Durchschnittsleistung: 173,96

Mehrertrag: 7,38 %

XZ05A-H-00887	45,10	5,17	180,30	37,00	4,87
XZ05A-H-00802	45,40	5,17	180,60	37,10	4,87
XZ05A-H-01588	45,10	5,17	178,10	36,70	4,86
XZ05A-H-01033	45,30	5,16	180,20	37,10	4,86
XZ05A-H-01027	45,20	5,15	179,40	37,00	4,85
XZ05A-H-00945	45,30	5,10	181,00	37,40	4,85
XZ05A-H-01075	45,50	5,10	179,70	37,20	4,83
XZ05A-H-00799	45,30	5,17	177,90	36,90	4,82
XZ05A-H-00806	45,00	5,11	177,20	36,80	4,81
XZ05A-H-00817	45,40	5,06	177,10	37,00	4,79
XZ05A-H-01000	45,10	5,07	178,00	37,10	4,79

Gesamtleistung: 9361,00

Durchschnittsleistung: 180,02

Mehrleistung: 0,00 %

Kunde: Stockebrand (Rödinghausen)

Bausätze: 2 x STC-180-K 26-Z (Suntalco)

Leistung: 9,36kWh (Flasher: 9,361kWh)

Ausrichtung: 190°SW

Dachneigung: 45°

	2006												
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Ertrag SFV (Plz-Zone 32xxx)	30	30	69	81	123	129	145	90	104	57	25	13	
>50	30	30	68	80	119	126	143	89	103	57	25	13	883
Kundendaten				710	1010	1000	1230	730					7400
				76	108	107	131	78					791
				94,82	90,68	84,79	91,9	87,63					89,54 %

Ertrag: 89,54% gegenüber SFV-Durchschnitt

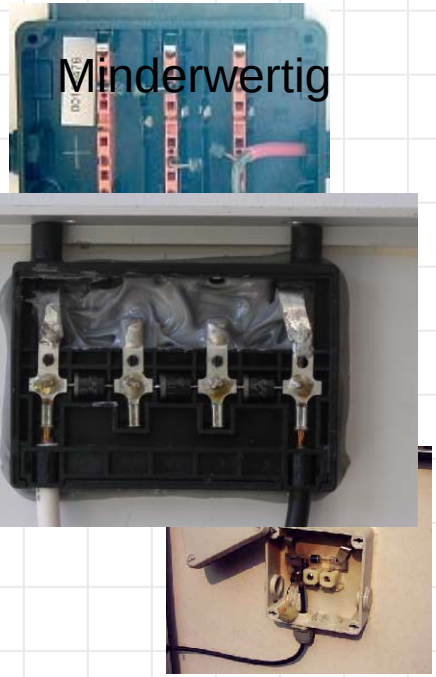
© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Modulfehler (Anschlußdose)

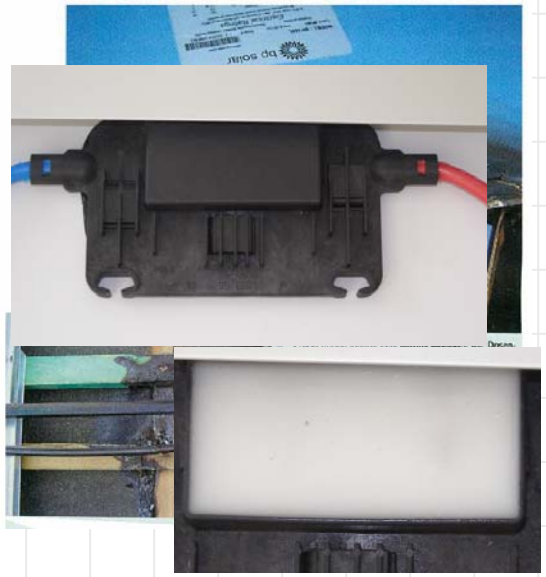
Photon 8/2006
(BP-Rückruf)

Minderwertig



Marktstandard

Premium



© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Produktqualität (Modulrahmen)

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Modulfehler (Rahmen)

Quelle: solarklima (www.solar-sachverständiger.de)

Quelle: solarklima (www.solar-sachverständiger.de)

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

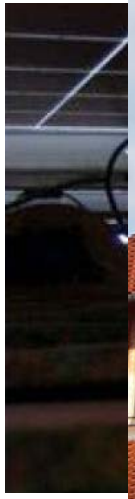
Modulfehler (Laminat)

Quelle: solarklima (www.solar-sachverständiger.de)

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Installation



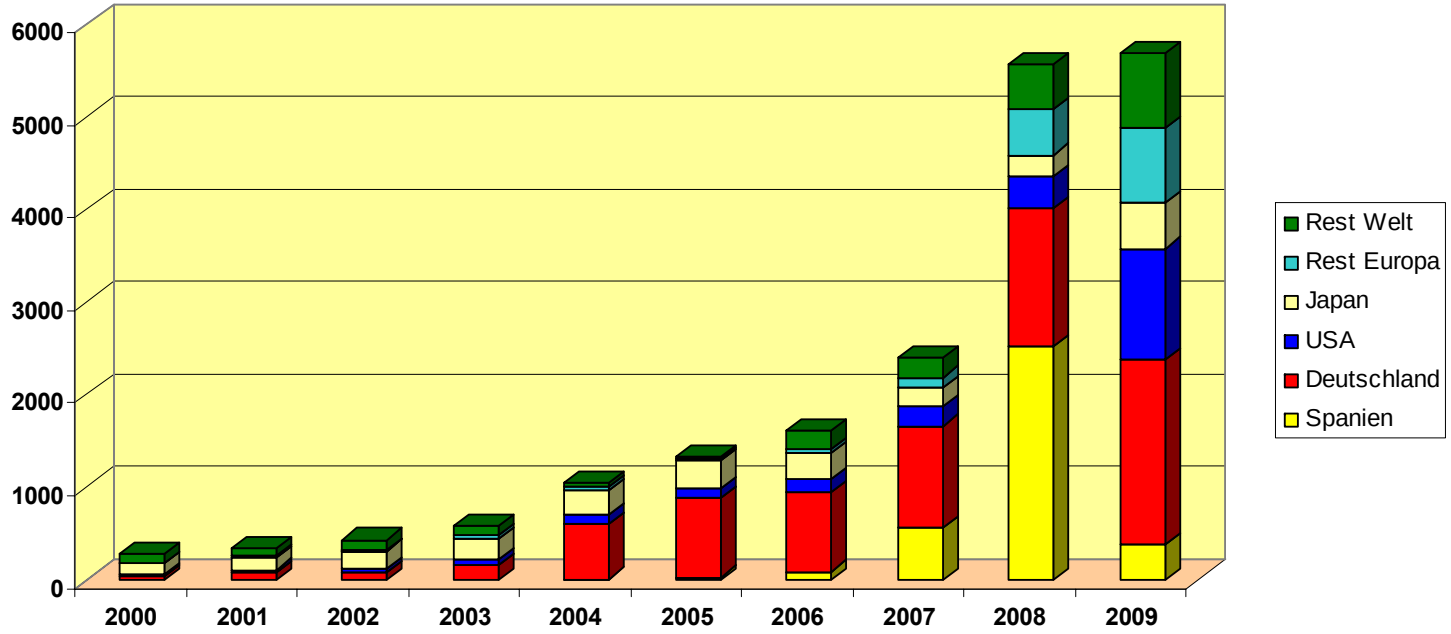
PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

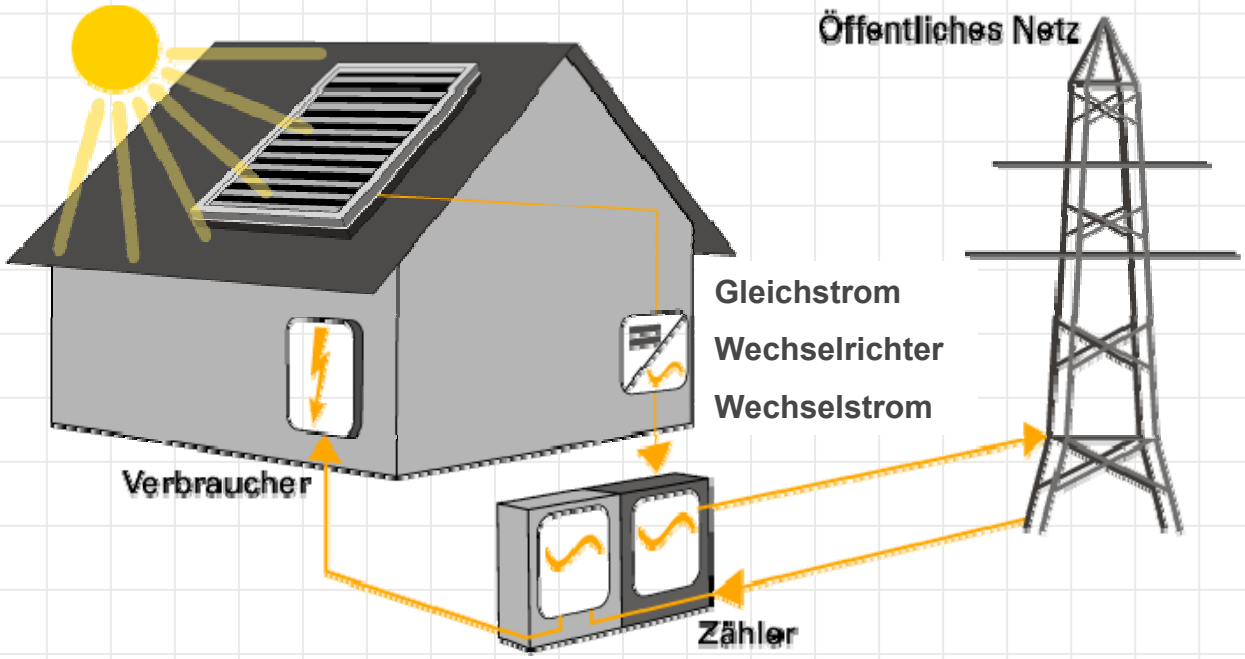
PV-Marktentwicklung



© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

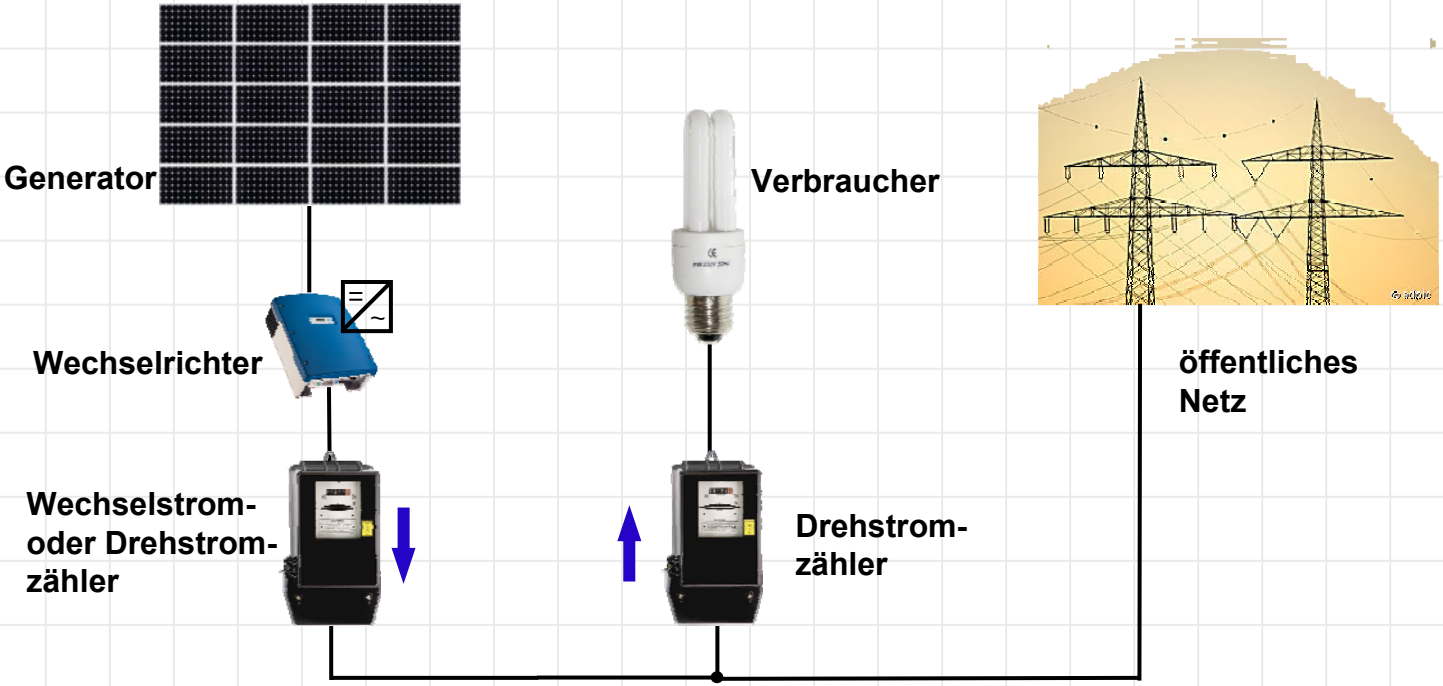
Aufbau einer Solaranlage



© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Eigennutzung



© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

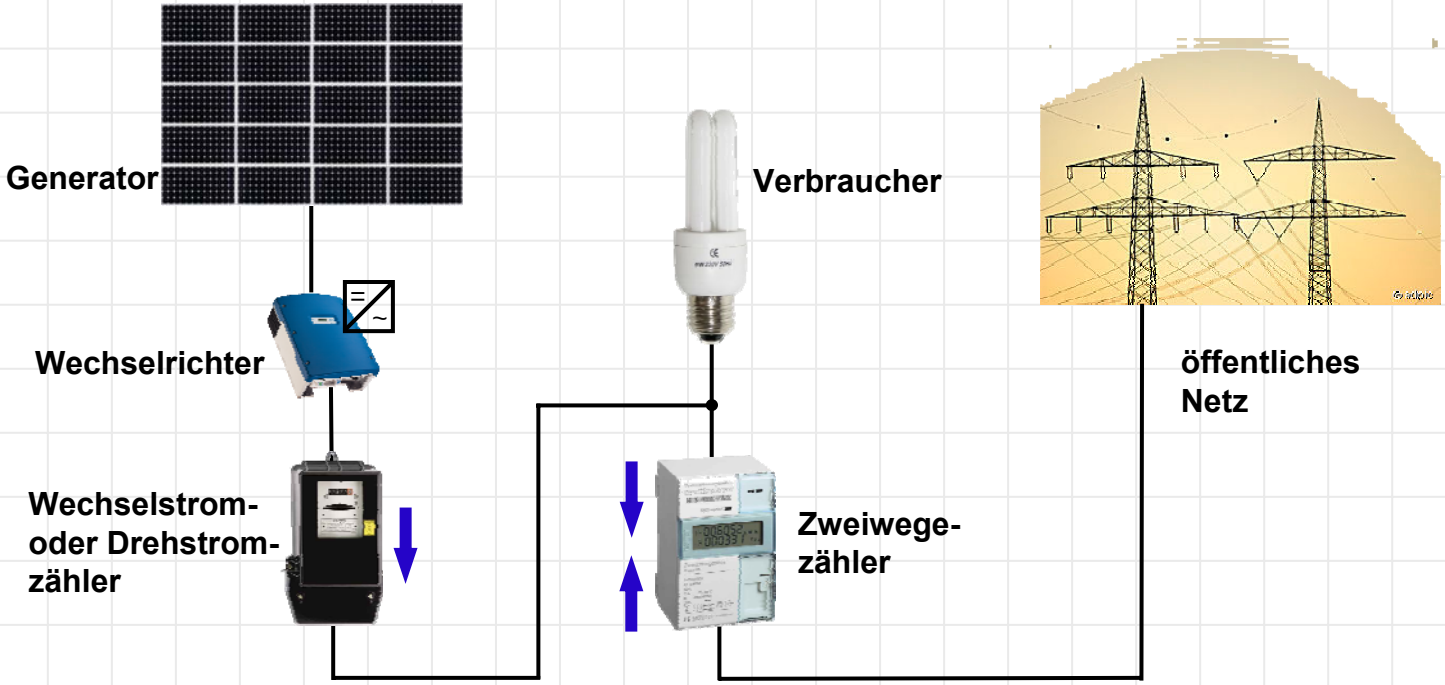
Vergütung für eigenverbrauchten oder direkt vermarkteten Strom:

25,01 Cts/kWh *)

*) (Installationsjahr 2009)

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

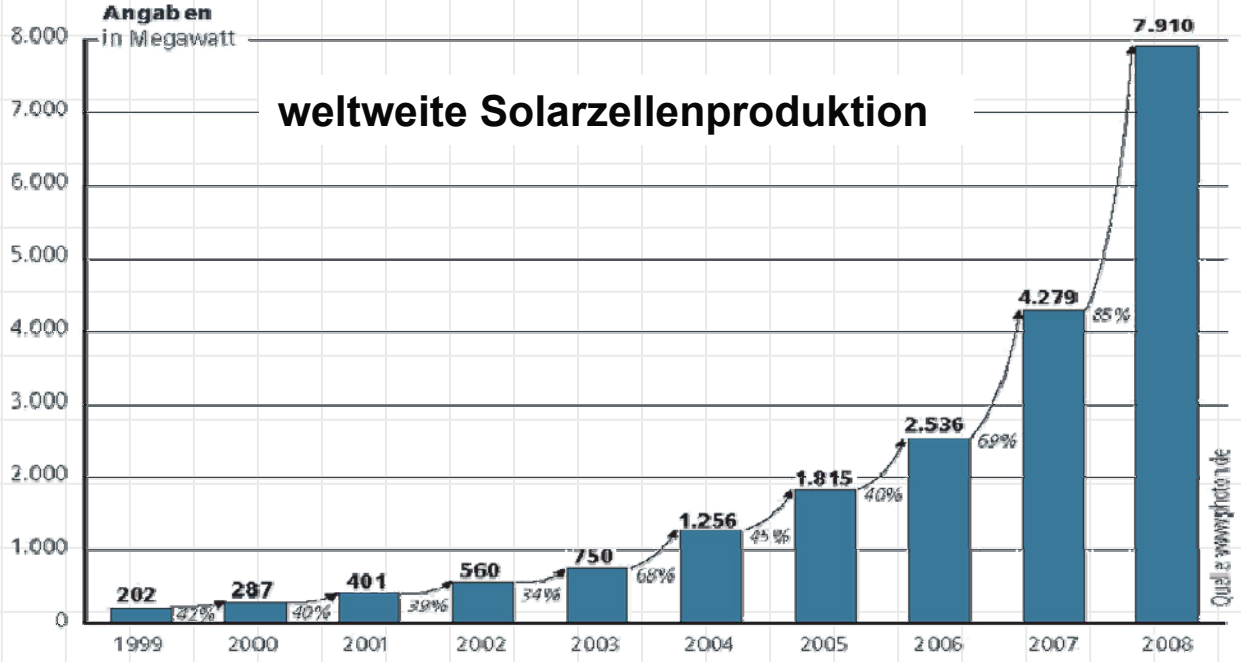
Eigennutzung (Option: EEG 1.1.2009)



© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

PV-Marktentwicklung

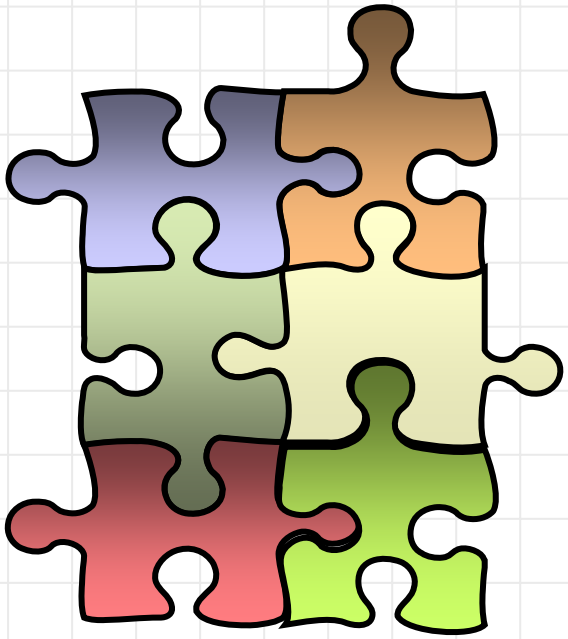


© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Unsere Bausteine…

- Schlüsselfertige Anlage
  - Festpreisgarantie
  - Premiumprodukte
  - Erfahrene Installationsteams
  - Projektgarantie
- Formulare und Anträge
- Abwicklung mit Versorger
- Finanzierungsunterstützung



… für Ihr „Rundum-Sorglos-Paket“

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0

PV-Konzept GmbH
...Ihr Photovoltaik-Spezialist

Fehler

Ertragseinbußen nach Häufigkeit

Bine, Bonn – 3/2003

Beratungs- und Installationsfehler

Produktqualität

	Auswirkung		Ursache		
	Betriebsunterbrechung	Leistungsminderung	Planung	Komponente	Installation
Wechselrichterdefekte					
Phasenweise oder bereichsweise Verschattung					
Mismatch Module wegen verschieden orientierter Modulgruppen					
Wartezeit auf Austauschkomponenten					
Nicht-optimale Orientierung der Module					
Ungenügende Effizienz Wechselrichter					
Hohe Modultemperaturen					
Verschmutzung der Module			insbesondere Standort und Neigung		
Gleichstromverkabelung defekt					
Schutz-, Schalt- oder Sicherheitseinrichtungen defekt					
Mismatch Module aufgrund unbekannter Produktionsstreuung					
Degradationseffekte an Modulen					
Module defekt					
Reparaturarbeiten, Wartungsarbeiten					
Schäden durch Unwetter (Sturm, Hagel, Blitz)					

© PV-Konzept, 19.06.09 - V 1.0