

# Neue Förderungen – Neue Chancen für Photovoltaik- und andere Ökostromanlagen zur Stromeigenversorgung

Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik  
Obmann **panSol**

16.3.2010



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

**panSol** > Klimaschutz : Energie : Umwelt

A-7000 Eisenstadt, Marktstraße 3

Tel.: +43 (0)59010/3780 Mobil: 0664/3073148

Fax: +43 (0)820/555854064 E-mail: [info@pansol.at](mailto:info@pansol.at)



**pan** ... *alles, umfassend*  
bzw. „Pannonien“

**Sol** ... *Sonne bzw.*  
**Solidarität, Ökologie, Lebensstil**

Ziel des gemeinnütziger Verein:  
Klimaschutzaktivitäten forcieren



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)



## Ingenieurbüro Wind

Technisches Büro für Physik

Dienstleistungen auf dem Gebiet der Energieeinsparung und Nutzung erneuerbarer Energie.

### Schwerpunkt: neuartige und „unkonventionelle“ Aufgabenstellungen

Beratung, Planung, Projektierung, Studien, Gutachten



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld

7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

## Energiewende



- ☒ Energie aus **regionalen erneuerbaren** Quellen  
(ohne Kampf um fossile oder biogene Rohstoffe)
- ☒ **sparsamer** Energieeinsatz (ökologisch verträglich)
- ☒ „**Erneuerbare Energie für alle**“ – zur Absicherung  
eines Mindestlebensstandards (Solidarität!)



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld

7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Erneuerbare Energien Potenziale weltweit



Biomasse:  
ca. 25%

Wind, Wasserkraft, Geothermie:  
(40% ... ?)

Ziel der Energiewende:  
**100%** aus erneuerbarer Energie

Solarenergie: das 10.000-fache  
– technisch nutzbar ist das Doppelte

des derzeitigen Energieverbrauchs



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

## Strategie zur Energiewende Biomasse ist Solarenergiespeicher



- **Sonne, Wind, Wasser:**
  - wertvolle Energie, jedoch nicht regelbar
  - sicheres Angebot im Sommerhalbjahr
  - **Sonnenenergie muss eine tragende Rolle übernehmen**
- **Biomasse = Energiespeicher für den Winter**
  - Energie auf Abruf
  - begrenztes Potenzial (ca. 25% des Energiebedarfs)
  - ➔ **Nutzung nur im Winterhalbjahr – Effizienz!**  
(Wärme, Wärme+Strom/Gas/Treibstoff)
  - ➔ **Sommer - Vorrang für Solarenergie**

**Biomassepotenzial reicht nur bei Verbesserung der Effizienz!**



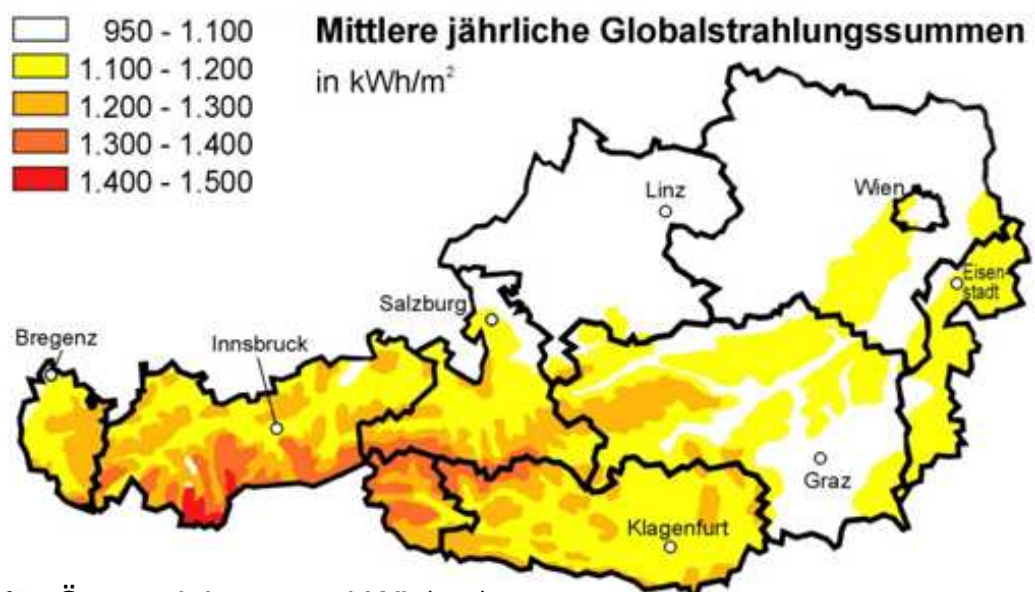
Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

## Sonnenenergie



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein panSol – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

## Globalstrahlungssumme



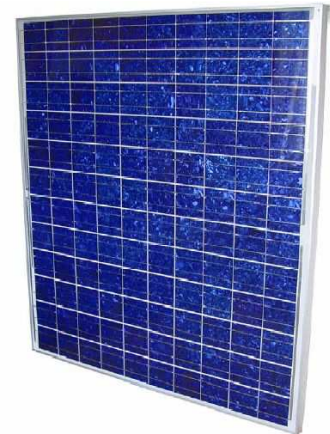
- Mittelwert für Österreich: 1.100 kWh/m<sup>2</sup>/a
- (hochalpin bis 1450, Niederungen mit viel Nebel um 1000kWh/m<sup>2</sup>/a)



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein panSol – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

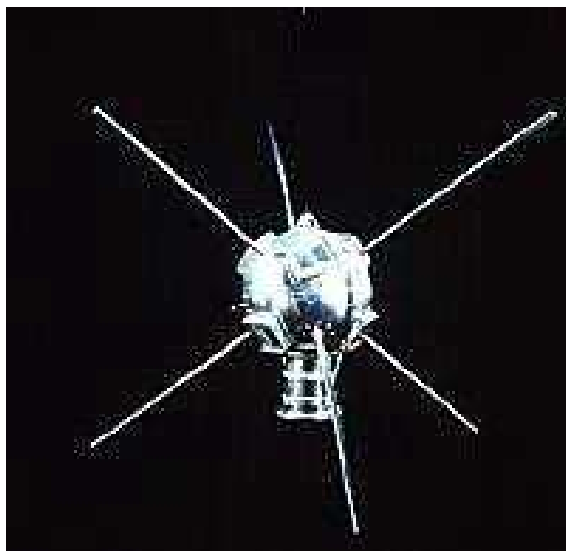
# Begriffsdefinition

**Solarzellen (-module, -generatoren):**  
meist bläulich glänzende Elemente, die  
Sonnenstrahlung in elektrischen Strom  
umwandeln (Photovoltaik).



**Sonnenkollektoren:**  
thermische Energiewandler, die  
Sonnenstrahlung in Wärme umwandeln  
(Solarthermie)

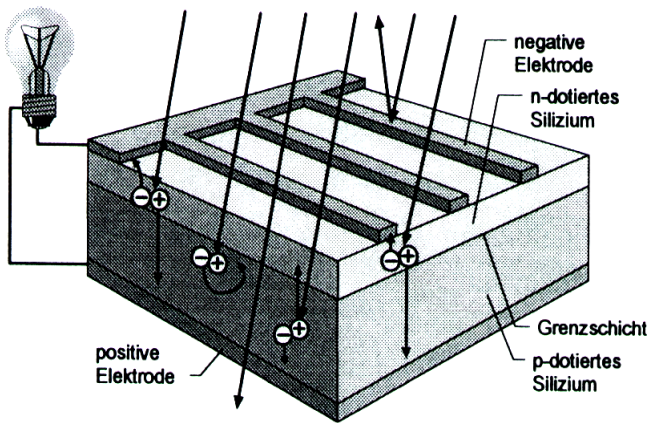
# Erster PV-Anwendung im Weltraum Geschichte



**1958**  
US-Satellit Vanguard I nutzt  
Photovoltaik erstmals als  
Energiequelle im Weltraum.  
Umfangreiche Forschungsarbeiten  
und Entwicklungsmöglichkeiten  
verbessern die Technik.  
Entscheidungskriterien für  
Solarzellen sind ihre Lebensdauer,  
das geringe Gewicht, die  
Zuverlässigkeit und der geringe  
Wartungsaufwand.

# Photovoltaik

emissionsfrei – lautlos - extrem lange Lebensdauer



Stromerzeugung ohne zusätzlichen Flächenbedarf



Stromerzeugung ohne bewegte Teile. Der Rohstoff Silizium ist das 2-häufigste Element

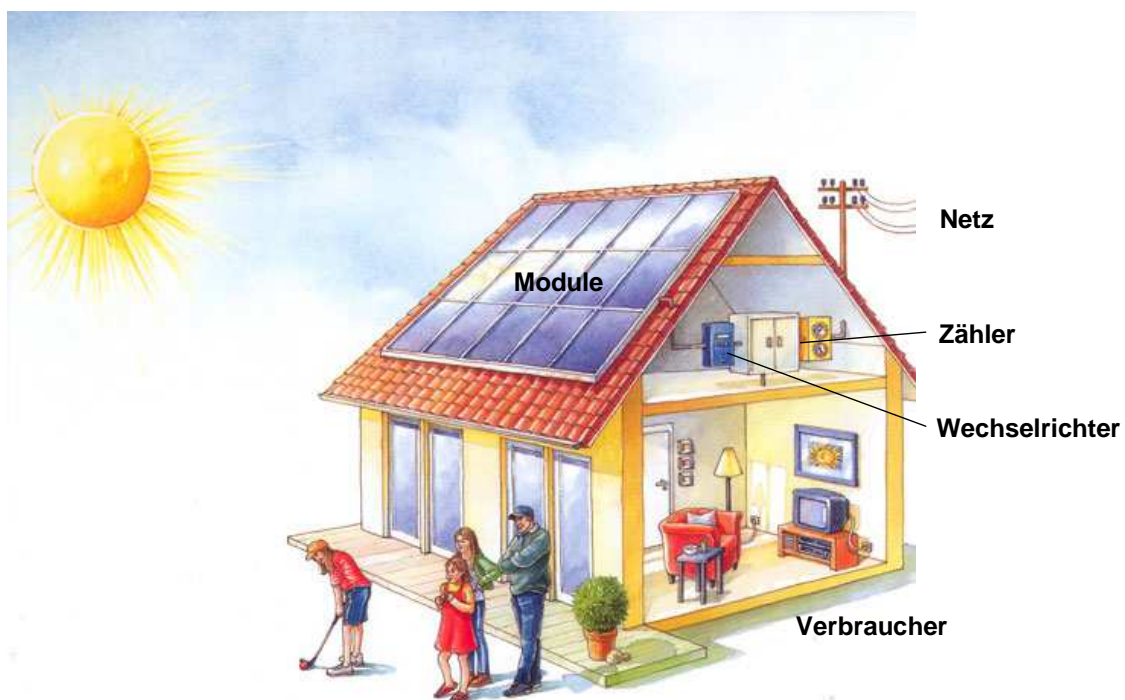
meist 25 Jahre Leistungsgarantie auf Solarmodule



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

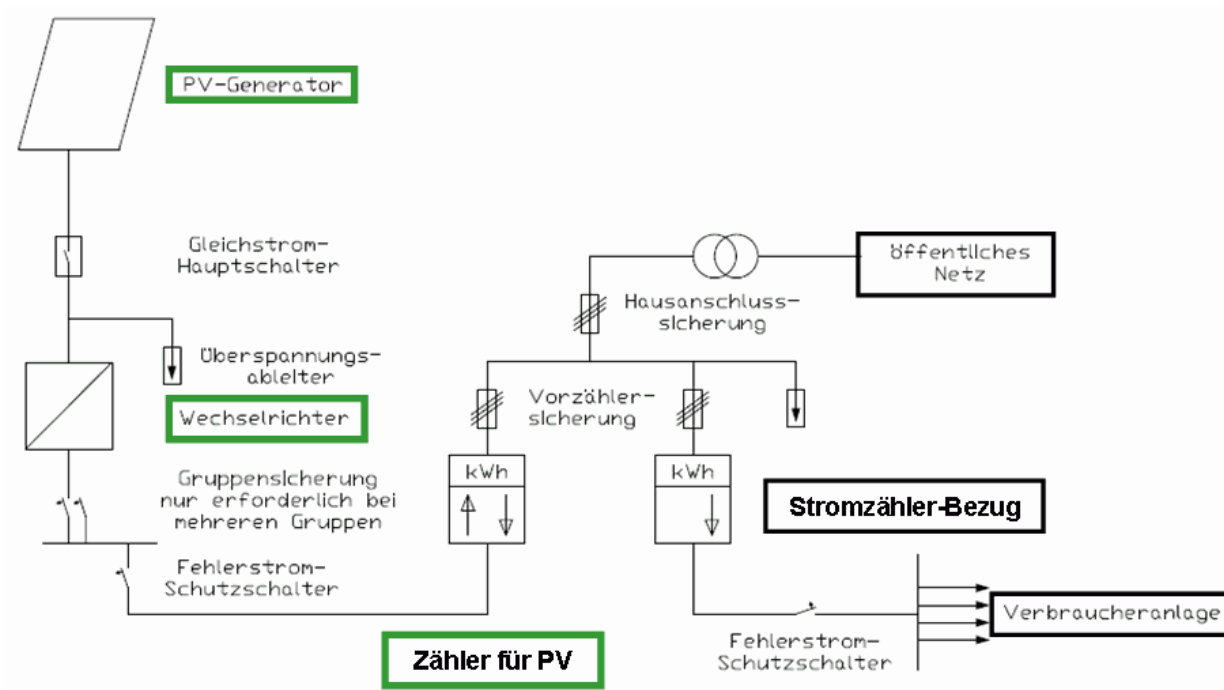
# Photovoltaik

Komponenten einer netzgekoppelten PV-Anlage



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Schema eine netzgekoppelten PV-Anlage



# Anlagenbeispiele



**Aufdachmontage**



**Indachmontage:**  
 Gute Hinterlüftung  
 erforderlich – ansonsten  
 Wirkungsgradverlust

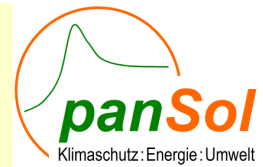


**Industriedach, 19,5kW**

**Scheunendach  
 4,8kW**



# Anlagenbeispiele



**Aufdachmontage:  
3,36kW**



**2kW am Dach  
aufgeständert  
(keine Dachfläche  
nach Süd)**



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Anlagenbeispiele



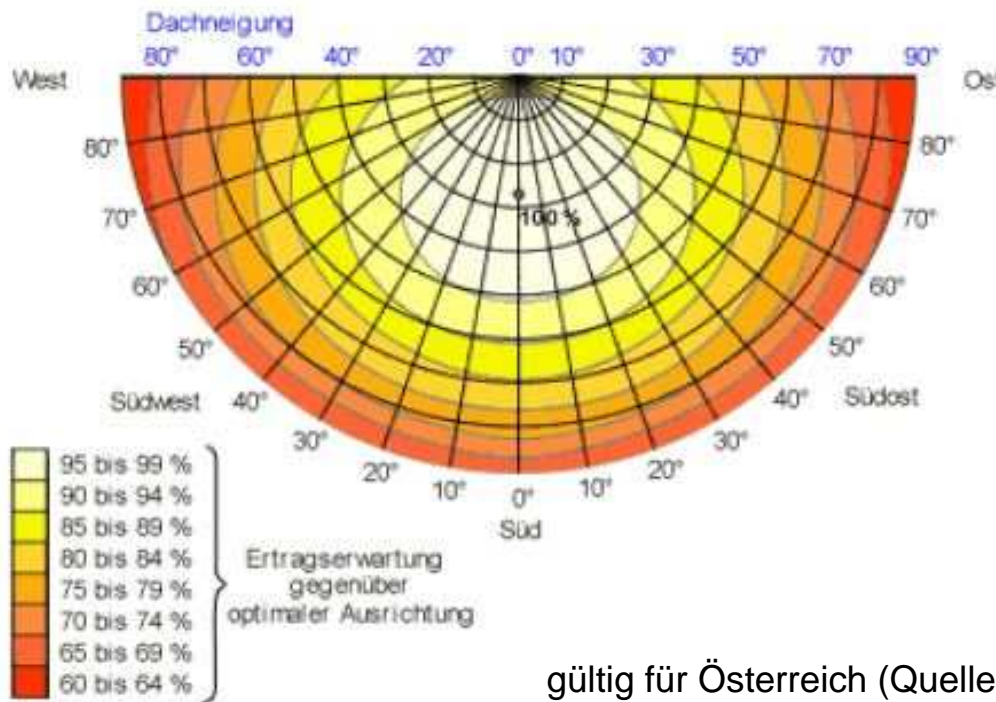
**Aufdachmontage:  
2,93kW**

**LKH Steyr –  
semitransparente  
PV-Module – 15kW**



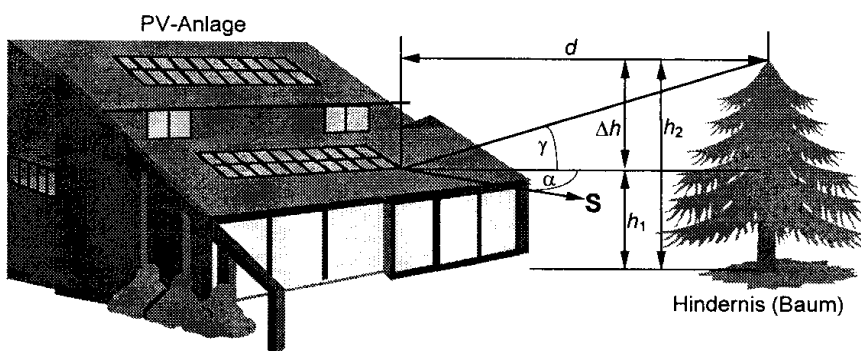
Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Ertragsabschätzung



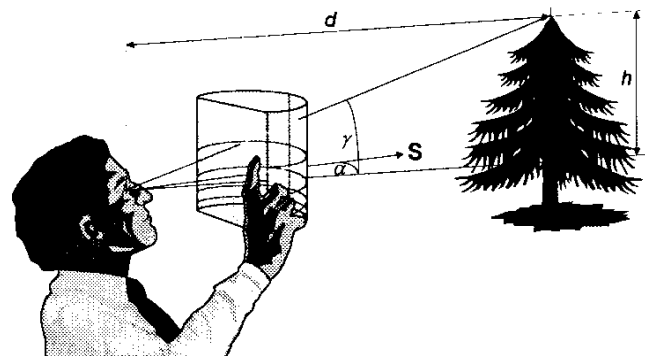
gültig für Österreich (Quelle: PVT-Austria).

# Abschattungsverluste

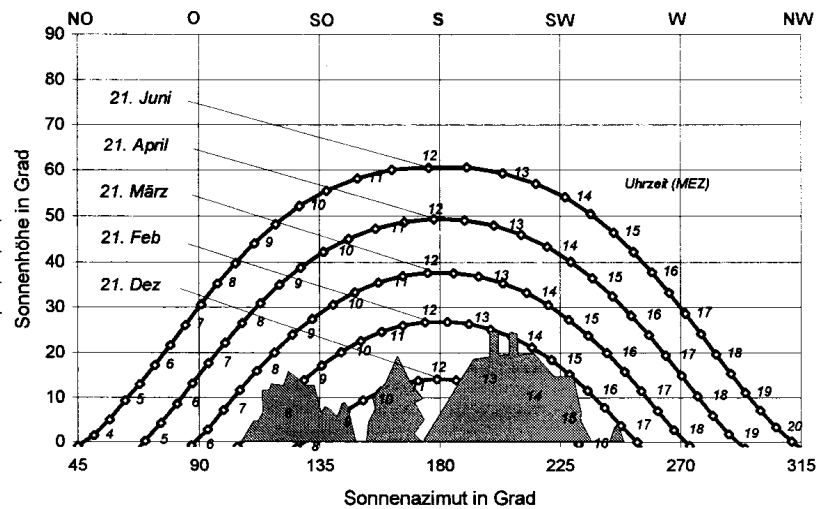
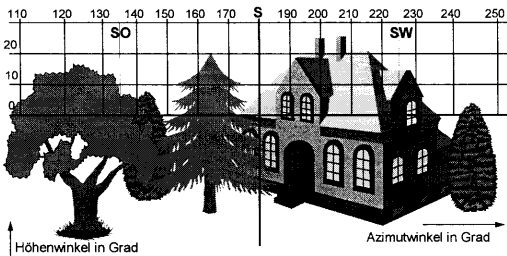


Objektkonturen von einem oder mehreren Punkten aufnehmen.

Photovoltaikanlagen:  
Abschattung einer Zelle führt zur höheren Leistungsminderung als der Schattenanteil



# Abschattungsverluste



- Sonnenstanddiagramm: Abschattungsdauern ersichtlich.
- Genauere Aussagen über Verluste mittels Computersimulation.

# Anlagenbeispiele



zu flaches Dach...

Anheben der Module.  
hier: 9kW in mehreren  
Reihen.

bessere Selbstreinigung!

# Anlagenbeispiele

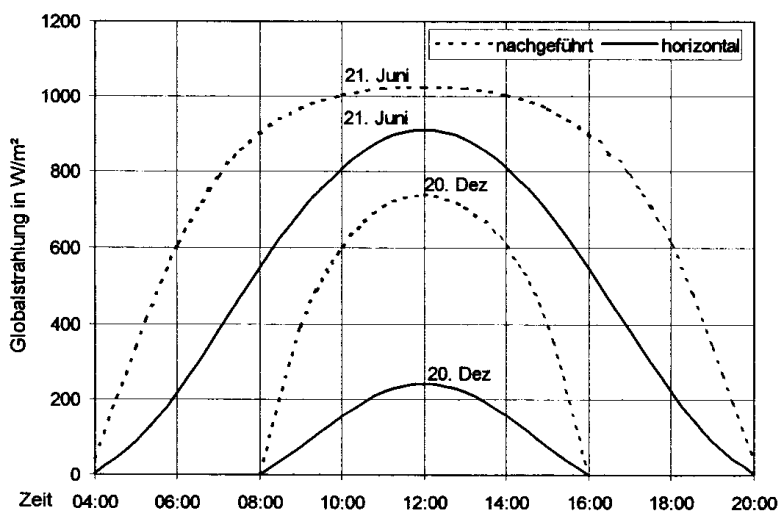


**Kombination:  
Solarthermische Anlage  
Photovoltaik 2,93kW**



**9,8kW Anlage  
2-achsig nachgeführt**

# Nachführung von Solaranlagen

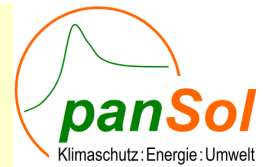


**Einachsige Nachführung:**  
Anpassung an Jahreszeit  
oder Tageszeit

**Zweiachsige Nachführung:**  
Sonne zu jeder Tages- und  
Jahreszeit senkrecht auf  
Kollektorfläche.

- Mehrertrag bei nicht konzentrierenden Solaranlagen in Mitteleuropa:
- ca. 20% bei einachsiger Nachführung
- ca. 30% bei zweiachsiger Nachführung

# Wechselrichter für Netzeinspeisung



- Sinuswechselrichter
- bis 4,6kW (5kWp) einphasige Einspeisung
- darüber mehrphasige Einspeisung
  - mehrere Einphasenwechselrichter
  - Dreiphasenwechselrichter (Drehstrom)



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

## Wechselrichter Kenndaten, Ausstattung



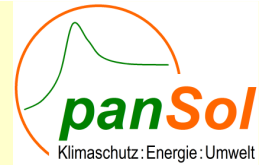
- **Wandelt Gleichspannung** der PV-Module in **Wechselspannung** um.
- **MPP-Tracking:**  
Regelt Strom, Spannung so, dass die maximale Leistung aus den Solarmodulen entnommen wird
- **Geringer Eigenverbrauch:**  
weniger als 0,1W für die Bereitschaft (Nacht)
- **Guter Euro-Wirkungsgrad:**  
Gewichteter Mittelwert realer Betriebszustände.  
Guter Wert: mind.95%.
- **Sicherheitstrennung** bei Netzabschaltung (ENS)



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Photovoltaik

## Bundesweite Ökostromverordnung 2010



Anlagen auf Gebäude, Lärmschutzwand:

- über 5 kWp - 20 kWp: 38 Cent/kWh
- über 20 kWp: 33 Cent/kWh

Freiflächenanlagen:

- über 5 kWp - 20 kWp: 35 Cent/kWh
- über 20 kWp: 25 Cent/kWh

Tarife ohne UST - gültig für 13 Jahre



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Photovoltaik

## Bundesweite Ökostromtarifregelung



**Förderkontingent: 2,1 Mio. €**

... zusätzliches jährliches Unterstützungsvolumen

Keine Kofinanzierung mehr durch das Bundesland!

Es darf aber auch keine zusätzliche Förderung in Anspruch genommen werden!

**Förderkontingent für 2010 bereits ausgeschöpft!**

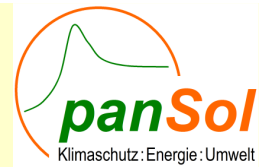
**Eingereichte Anlagen werden gereiht!**

→ bei Interesse unverzüglich einreichen



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Vorgehensweise für die Gewährung eines Einspeistarifes



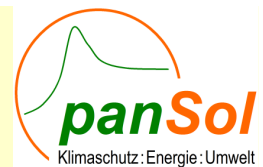
- 1. Genehmigung der Baubehörde (Gemeinde): Bauanzeige, Bauverhandlung**  
Pläne, Techn. Beschreibung
- 2. Genehmigung der Einspeisung ins Netz (BEWAG Netz GmbH).**  
Liefervertrag mit der OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom vorweisen.
- 3. Antrag auf Anerkennung als Ökostromanlage**
- 4. Antrag auf Vertragsabschluss mit der ÖMAG (Ökostrom-Abwicklungsstelle)**  
Bestätigung der Kofinanzierung kann innerhalb von 6 Wochen nachgereicht werden.
- 5. Vertrag der ÖeMAG**  
unterzeichnen

## Fertigstellung der Anlage innerhalb 24 Monate



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Parameter für Wirtschaftlichkeit



## Für Wirtschaftlichkeit bis Ende Jahr 13:

- Einspeisetarif
- Spezifischer Ertrag (Standort, Orientierung, Schattenverluste, Module, Degradation...)
- Kalkulationszinssatz (Inflation)

## Für Wirtschaftlichkeit ab Jahr 14:

- Anteil der Eigenbedarfsdeckung
- Energiepreisentwicklung (Steigerung)
- Marktpreis für PV-Strom



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Grenzkosten für Wirtschaftlichkeit – 38 Ct/kWh



Voraussetzungen:

- Einspeisetarif: 38Ct/kWh
- Ertrag: 1000kWh/m<sup>2</sup>/a
- Verzinsung: 4%

Wirtschaftlich nach 13 Jahren, wenn ...

**Anlagenkosten höchstens 3590 €/kWp (netto)**

**Ab Jahr 14: Die Sonne schickt keine Rechnung!**

**... noch 12 Jahre Leistungsgarantie**

**→ Anlage ist gute wirtschaftliche Zukunftsvorsorge!**



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Anlagenkostenbeispiel – polykristallin 10kWp - Dach



spezifischer Flächenbedarf	7,5	m <sup>2</sup> /kWp
Flächenbedarf	75	m <sup>2</sup>
Module	22.000	€
Wechselrichter	4.000	€
Montage, Kabel, Material dachparallel	6.375	€
Blitzschutz samt Überstromableiter	1.875	€
Planung, Montagevorbereitung, E-Anschluss	1.800	€
...		

Anlagenkosten inkl. Blitzschutz 36.050 € + Ust

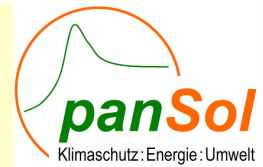
**spezifischen Anlagenkosten 3.605 €/kWp + Ust**

... ohne Blitzschutz (kann eventuell entfallen) 3.418 €/kWp + Ust



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Grenzkosten für Wirtschaftlichkeit – 33 Ct/kWh



Voraussetzungen:

- Einspeisetarif: 33Ct/kWh
- Ertrag: 1000kWh/m<sup>2</sup>/a
- Verzinsung: 4%

Wirtschaftlich nach 13 Jahren, wenn ...

**Anlagenkosten höchstens 3080 €/kWp (netto)**

**Ab Jahr 14: Die Sonne schickt keine Rechnung!**

**... noch 12 Jahre Leistungsgarantie**

**→ Anlage ist gute wirtschaftliche Zukunftsvorsorge!**



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Verbesserung der Eigenbedarfsdeckung



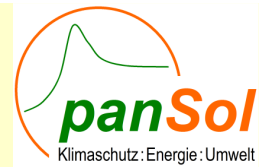
Je höher der Anteil des Eigenverbrauch:

- Verbraucher mit Steuerung, sodass Geräte tagsüber bei Sonnenschein einschalten
- Betrieb von Kühlanlagen
- Laden von E-Fahrzeugen
- Warmwasserbereitung über Wärmepumpe
- ...
- **Keinesfalls unnötige Verbrauch installieren**



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Neue Investitionsförderung Bgld



Investitionsförderung seit 9.3.2010:

- Für Kleinanlagen bis max. 4 kW<sub>p</sub>
- 30% der Investitionssumme
- max. €1.100 pro kW<sub>p</sub>
- Kontingent: € 700.000

Natürliche Personen mit Hauptwohnsitz im Bgld

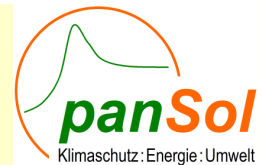
Antragstellung vor Projektumsetzung

Umsetzung innerhalb 6 Monate nach Genehmigung



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

## Wirtschaftlichkeit einer 3kW-Anlage im Bgld



- Investitionskosten: 14.100 € inkl. Ust (= 4700 €/kW<sub>p</sub>)
- Förderung: 3.300 €
- Stromtarife: 0,18€/kWh(Bezug), 0,0759€/kWh (Einspeisung Bewag)  
4% Teuerung
- Verzinsung: 4%
- spezifischer Ertrag: 1000 kWh/kW<sub>p</sub>

<i>Eigenbedarfsanteil in %</i>	<i>Amortisationszeit</i>
100%	24 Jahre
50%	35 Jahre
25%	46 Jahre



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Neue Investitionsförderung Bgld



Positive Aspekte der kleinen „Basis“-Förderung im Bgld:

- Kleinstanlagen zur Eigenstromversorgung und Notstromversorgung werden unterstützt.
- Zusatzförderung von Gemeinden können die Attraktivität erhöhen
- Anreiz für Gemeinden eine Zusatzförderung einzuführen
- Burgenland-Kontingent für die nächste KliEn-Förderung wird vergrößert



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Vergleich Bgld – NÖ - Wien



	Bgld	NÖ	Wien
Fördersatz	30%	50%	40%
Obergrenze	1.100 €/kW <sub>p</sub>	12.000 €	2.400 €/kW <sub>p</sub>
Max. Größe	4kW <sub>p</sub>	keine	keine
Förderkontingent	700.000 €	keines läuft bis 31.12.10	keines
Beispiel 4kW <sub>p</sub> Kosten: 18.000 €	4.400 € (24% Fördersatz)	9.000 € (50% Fördersatz)	7.200 € (40% Fördersatz)



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# PV-Förderung in neuen EU-Ländern



	Tarifförderung (in ct/kWh)	Tariflaufzeit (in Jahren)	Degression (in % pro Jahr)
Bulgarien	< 5 kW: 42,8 ct > 5 kW: 38,0 ct	25	-
Estland	7,3 ct	12	-
Lettland	42,7 ct	10	-
Litauen	-	-	-
Malta	Net-Metering	-	-
Polen	Grüne Zertifikate	-	-
Rumänien	Grüne Zertifikate	-	-
Slowakei	45 ct	jährlich erneuert	10 %
Slowenien	39,9 ct	15	7 %
Tschechien	46,03 – 46,34 ct	20	5 %
Ungarn	9,3 ct	Amortisationszeit	-
Zypern	Private: 38,3 ct Firmen: 36,0 ct	15 bis 20	-



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)



## Windenergie



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Windenergie

## Bundesweite Ökostromverordnung 2010



Einspeisetarif:

- 9,7 Cent/kWh  
- unabhängig von der Leistung  
(früher: 7,58 Ct/kWh)

Tarif ohne UST - gültig für 13 Jahre



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Windenergiepotenzial in Abhängigkeit von der Nabenhöhe



Nabenhöhe	mittlere Wind- geschwindigkeit	Relativer Ertrag
70m	7 m/s	100%
12m	4,2 m/s	22%
raues Gelände	3,5 m/s (böig)	12,5%

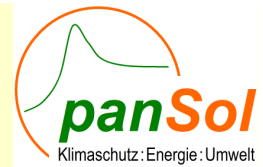
Energieertrag steigt mit der 3. Potenz der  
Windgeschwindigkeit

d.h. doppelte Geschwindigkeit → 8-facher Ertrag!



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Problem Kleinwindanlagen



- In Dachhöhe meist zur geringe Windgeschwindigkeit, daher auch mit besten Windrädern kein guter Ertrag möglich!
- Windmessung zu aufwändig für gute Ertragsprognose (Rauigkeit des Geländes)
- Böiger Wind verursacht hohe Materialbeanspruchung
- Größere Nabenhöhe verursacht hohe Kosten und ein Genehmigungsproblem.

Viele negative Erfahrungen mit Kleinwindanlagen  
... siehe [www.igwindkraft.at](http://www.igwindkraft.at)

**Stromtarife attraktiv für große Anlagen in guten Lagen!**  
Kleinwindanlagen überlegenswert für Stromversorgung  
ohne Netzanschluss.



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)



# Biomasse



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Ökostromverordnung - Biomasse



## Strom aus Biomasse:

- Biogas: bis 18,5 Cent/kWh (bis 250 kW)  
... attraktiv für Landwirte
- Pflanzenöl, Biodiesel: 5,8 bis 7,8 Cent/kWh
- Holz: bis 14,98 Ct/kWh (unter 500kW)

Wärmenutzung unbedingt erforderlich für erfolgreiche  
Energiewende, wirtschaftlicher Vorteil



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Heizen mit dem Zentralheizungskessel



## Vorankündigung:

20.9.2010: „Strom aus dem Zentralheizungskessel“  
(Stirlingmotor ...)

... Strom fällt als nützliches Nebenprodukt bei der  
Raumheizung an.



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Zusammenfassung



Photovoltaik ist attraktivste Technik zur  
Stromeigenerzeugung im kleinen Leistungsbereich

- Ausgereifte, robuste Technik
- kaum Instandhaltungskosten
- keine Rohstoffkosten
- extrem langlebig

Viel Geduld bei Inanspruchnahme von Förderungen  
erforderlich (Wartezeit für Einspeiseförderung, Klienfonds  
rasch erschöpft, ...).

Bgld-Investförderung zur gering für Wirtschaftlichkeit.



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

## Zusammenfassung - Photovoltaik



Positive Aussichten, wenn

- Gute Südorientierung (Süd +/- 45°)
- Anlagengröße mindestens 5kW
- Keine wesentliche Verschattung
- Einfache Montage und Netzanschluss möglich
- Gute Eigenbedarfsdeckung ab dem 14 Jahr möglich

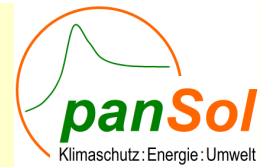
Vorsicht bei

- Freiflächenanlagen (geringer Einspeisetarif!)
- Dünnschichtzellen (großer Flächenbedarf, höhere Montagekosten!)



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Zusammenfassung



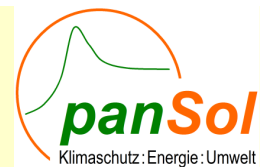
Empfohlen wird:

- Preisvergleich der Gesamtanlagen – Achtung auf Vollständigkeit bzw. auf versteckte Kosten
- Ausschreibung mehrerer Projekte senkt die Kosten
- möglichst rasch einreichen – Reihung!  
...es müssen keine Angebote vorgelegt werden!
- Danach ist Zeit für genaue Projektierung und Angebotseinholung.



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Leistungen TB-Wind

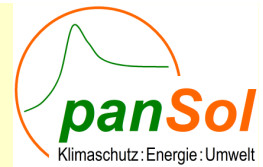


- Kein Anlagenverkauf!
- Unabhängige Beratungen und Dienstleistung zur Projektabwicklung
- Nachteil: kostet was!
- **Vorteil: produktunabhängig, neutral**



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

# Leistungen TB-Wind



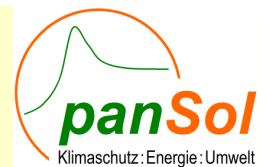
## Projektentwicklung Photovoltaikanlage:

- Unterlagenerstellung für Bauanzeige
- Ertragsprognose (Standortgutachten)
- Ansuchen, Verträge, Förderansuchen (ÖMAG, Landesregierung, BEWAG)
- Angebotseinholung – ev. auch in Gruppen
- Beratung, Abnahmen



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)

## Danke für die Einladung und Ihre Aufmerksamkeit



**Die Sonne schickt keine Rechnung!**

**Dr. Günter Wind**

A-7000 Eisenstadt, Marktstraße 3

Tel.: +43 (59010) 3780

Mobil: +43 (664) 3073148

E-mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at)

Infoseite: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)



Dr. Günter Wind, Ingenieurbüro für Physik - Klimaschutzverein **panSol** – SOL Nordbgld  
7000 Eisenstadt, Marktstraße 3, Tel.: +43 (0)59010 / 3780 E-Mail: [g.wind@pansol.at](mailto:g.wind@pansol.at) Web: [www.pansol.at](http://www.pansol.at)