



# Solarstrom speichern und nutzen

## Nie wieder Stromkosten !

Dipl.-Wirtsch.-Ing.

**Klaus Bernhardt**

Geschäftsführer ibeko-solar GmbH und ibeko-system GmbH

## Unternehmen

2004 Gründung - ibeko = irmgard bernhardt kolbermoor

### Kennzahlen seit Gründung

> 2.000 Stk. verkaufte Photovoltaik-Anlagen

~26.000 kWp installierte Anlagenleistung (26 Fußballfeldern)

## Nachhaltigkeit

ibeko-solar setzt ausschließlich auf Premiumprodukte und Langlebigkeit der von Ihnen gebauten PV-Anlagen:

**Bis zu 30 Jahre**

Produkt- und Leistungsgarantien der Hersteller



# Kompetenz

ibeko-solar hat seit 2004 Photovoltaikanlagen über

**2.000**

PV-Anlagen errichtet. Darüber hinaus werden aktuell ca.

**3%**

der in Deutschland durch die KfW geförderten Li-Speichersysteme  
von ibeko-solar installiert



# Eigenes Personal

Die PV-Anlagen von ibeko-solar werden zu

**100%**

mit eigenen Fachleuten errichtet. Vom Planer über den Monteur bis zum Elektriker.



# Anerkannter Fachbetrieb

ibeko-solar ist zertifizierter und anerkannter Fachbetrieb von einer Vielzahl von Energieversorgern und namhaften Herstellern



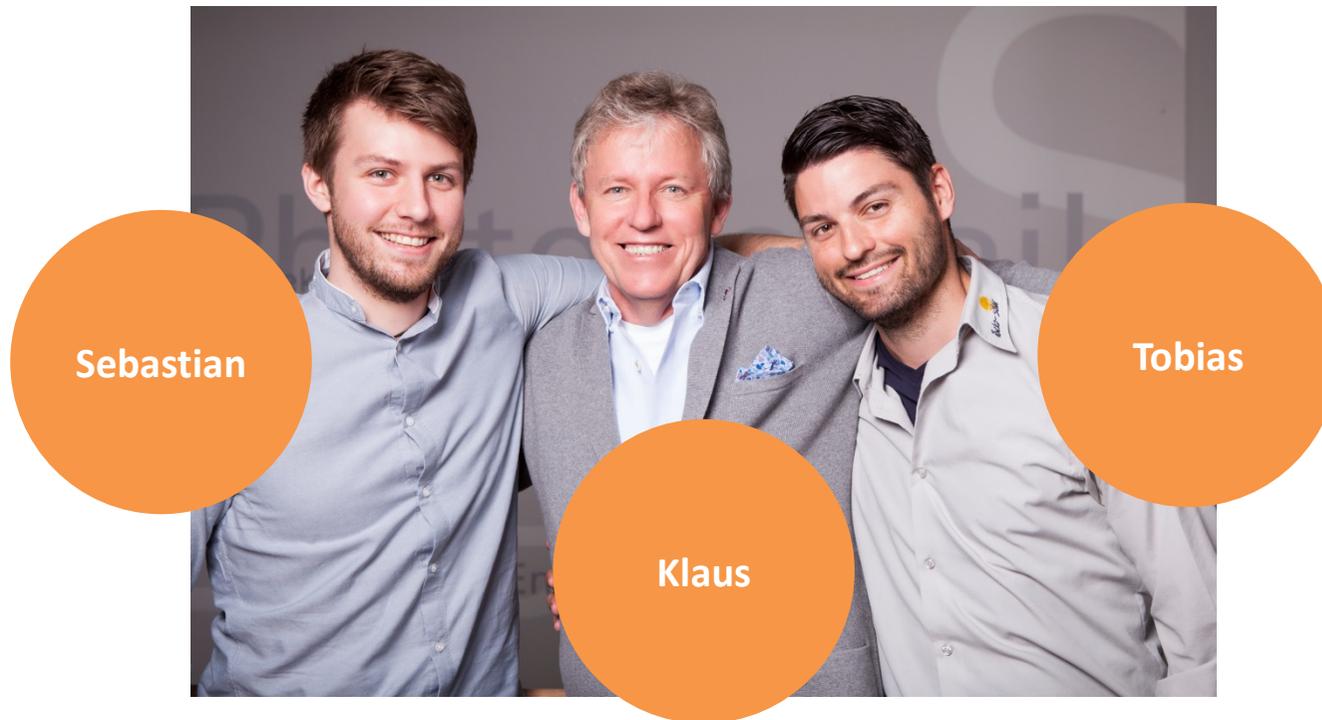
## Servicecenter (Süd-Ost Bayern)

ibeko-solar ist durch seine Schwesterfirma ibeko-system Regionalvertretung und Servicecenter des größten europäischen Speicherherstellers für Li-Speichersysteme (sonnen GmbH)



# Familienunternehmen

ibeko-solar ist familiengeführt und hat viel Potential und Ideen für die Zukunft





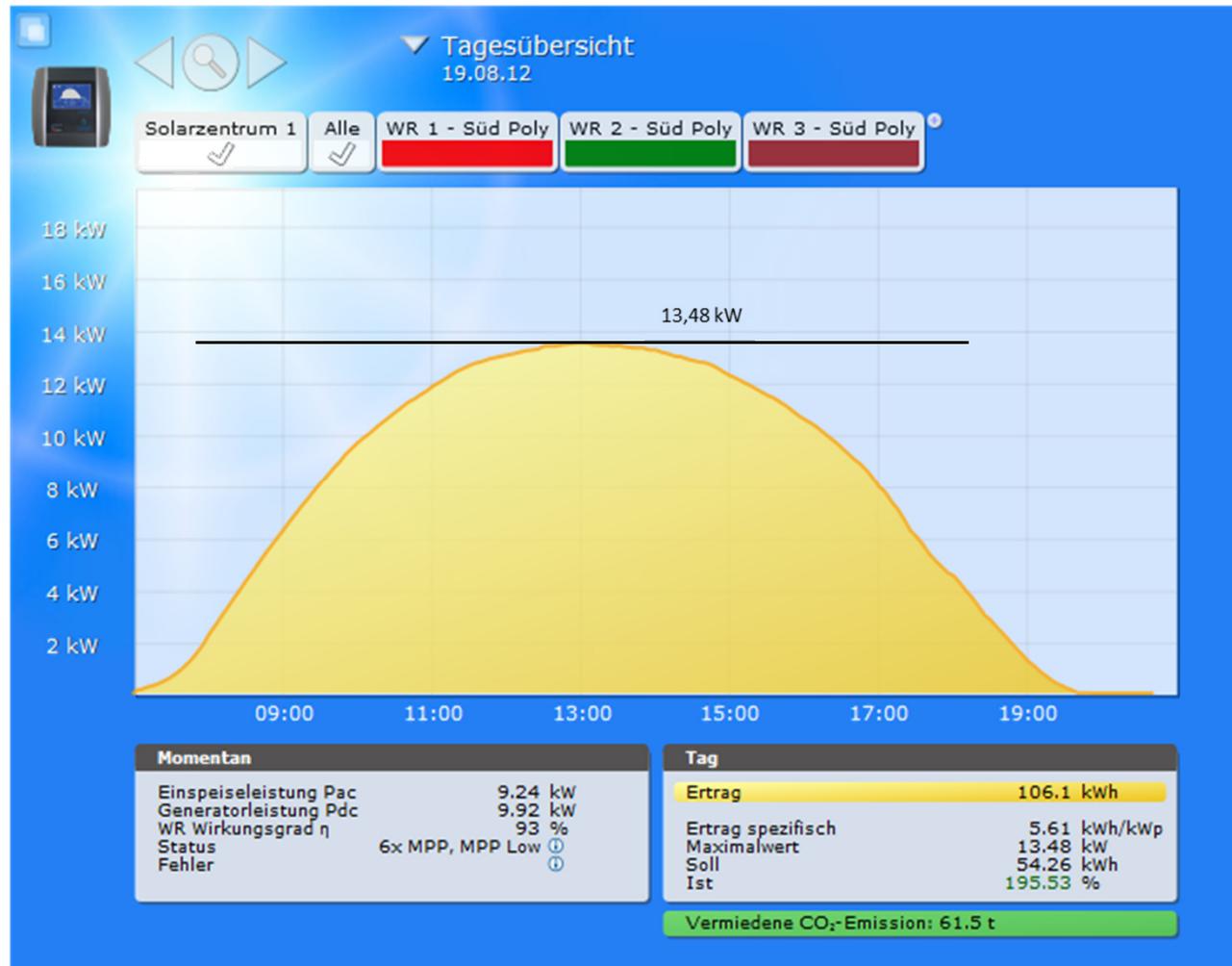
## 2. Photovoltaik Grundlagen



**kW<sub>p</sub>** (Nenn- oder Spitzenleistung)

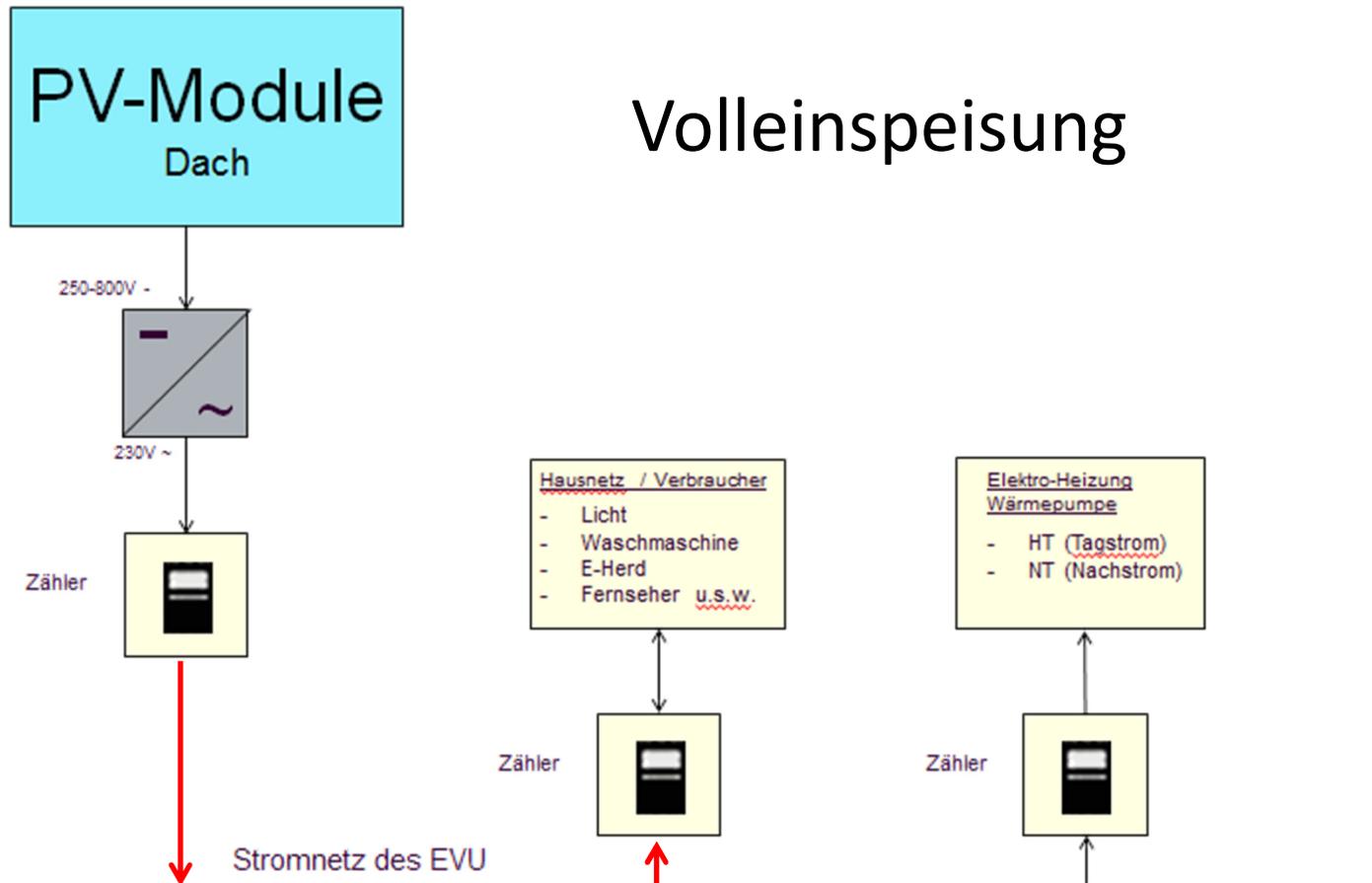
Die Leistung, die ein Photovoltaikmodul abgibt, bei  
1000 W/m<sup>2</sup> Einstrahlung und 25°C  
Oberflächentemperatur der Solarzellen.

# Grundlagen

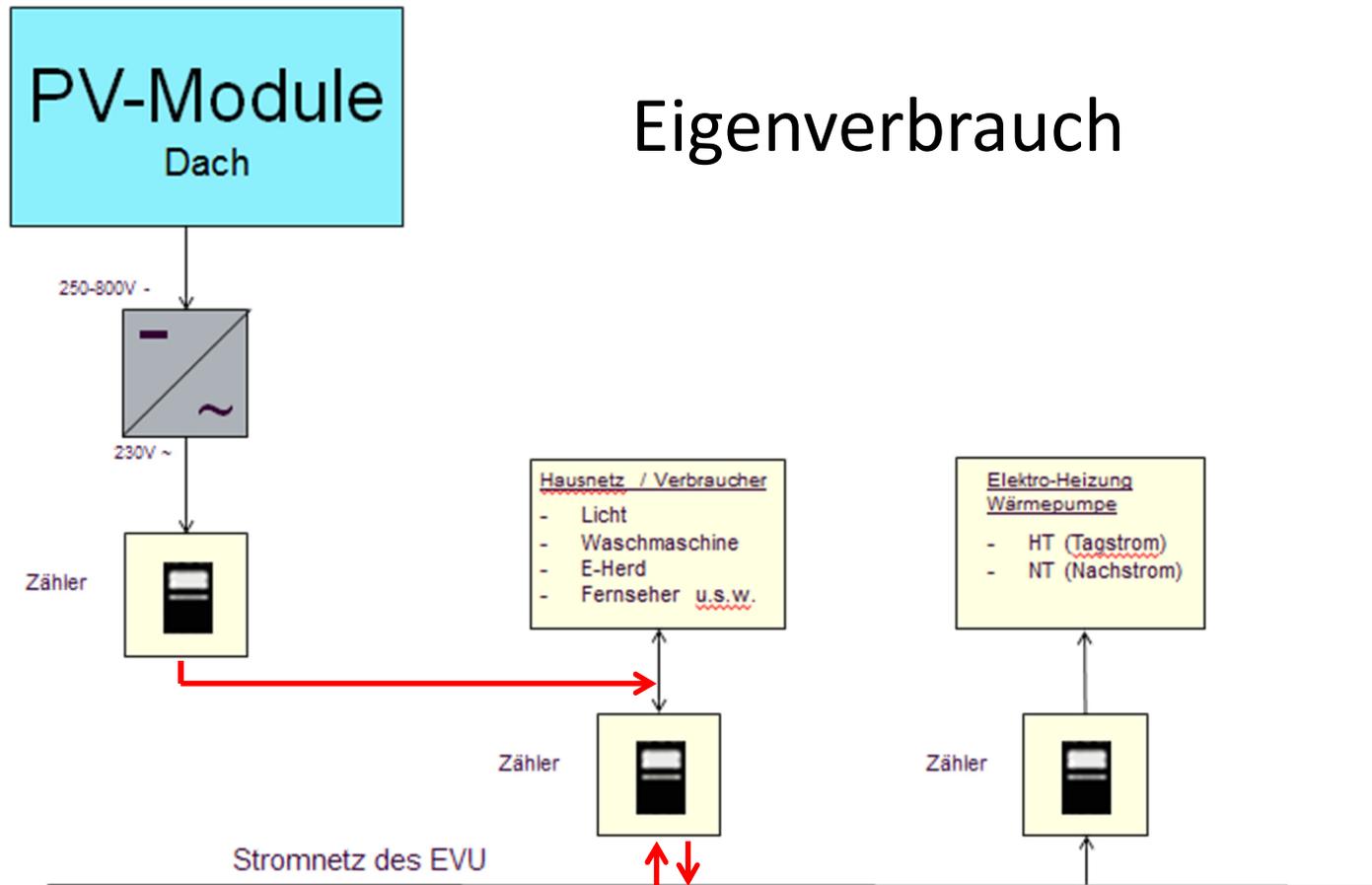


# Grundlagen

## Volleinspeisung

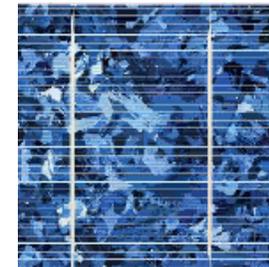


# Grundlagen



## Grundlagen

- **Monokristalline** Siliziumzelle
- hochwertigster Ausgangsstoff (Chip-Herstellung)
- Höchster Flächenwirkungsgrad (~17%)
  
- **Polykristalline** (Multi-) Siliziumzelle
- häufigste Bauform (größter Marktanteil)
- geringfügig schlechterer Wirkungsgrad (~ 15%)
  
- **Amorphe** Siliziumzelle und **Dünnschichtzelle**
- dünne z. B. Si-Schichten, auf Glas aufgedampft
- Wirkungsgrad 5% bis 10%
- neue Technologien in der Forschung



# Grundlagen



## Ergebnisse 2015:

### Kristalline Module

Winaico: 1.000 kWh/kWp

### CIS-Module

946 kWh/kWp

Wie viel Energie bringt denn so eine  
Photovoltaikanlage ?

## Die Photovoltaikanlage

Das hängt ab von

- der Ausrichtung des Daches
- der Neigung des Daches
- der Sonneneinstrahlung
- der Jahreszeit / Temperaturen
- der Art der eingesetzten Photovoltaikmodule

## Die Photovoltaikanlage

### Typische Werte für Rosenheim

Globalstrahlung (im Schnitt) = 1140 kWh/m<sup>2</sup> im Jahr

Dies bedeutet:

Süd-Ausrichtung 30° Neigung = 900 – 1100 kWh/kWp im Jahr

Ost-West-Ausr. 18° Neigung = 800 – 950 kWh/kWp im Jahr

Nord-Ausrichtung 25° Neigung = 600 – 750 kWh/kWp im Jahr

## Die Photovoltaikanlage

### Beispiel: 65m<sup>2</sup> Dachfläche / 25°Neigung - nach Süden ausgerichtet

Typische Werte für Rosenheim

Anlagengröße:	10 kW <sub>p</sub> (6,5 m <sup>2</sup> /kW <sub>p</sub> )
Jahresproduktion:	9.000 - 11.000 kWh
Schöner Tag im Sommer:	60 kWh/Tag
Trüber Wintertag (nicht schneebedeckt)	1-3 kWh/Tag
Kosten:	13.000 – 15.000 € (netto)

Was kostet die kWh Solarstrom ?

## Die Photovoltaikanlage

**7 – 8 ct/kWh** (inkl. MwSt.)

Gerechnet bei einer Lebensdauer von 25 Jahren und einem nach Süden ausgerichteten Dach bei Finanzierung mit Eigenkapital.

## Die Photovoltaikanlage

Kosten bei <b>bayernwerk</b>	26,4 Cent/kWh
Kosten eigener Solarstrom	7 - 8 Cent/kWh

d.h. es wäre schön, wenn wir unseren eigenen Strom auch dann nutzen können, wenn die Sonne nicht scheint

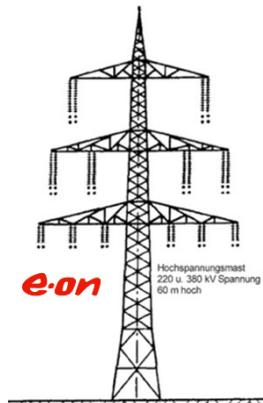


## 3. Energiespeicherung

# Ihre Stromversorgung

# Was brauchen wir zur Unabhängigkeit ?

Netz des  
Energieversorgers

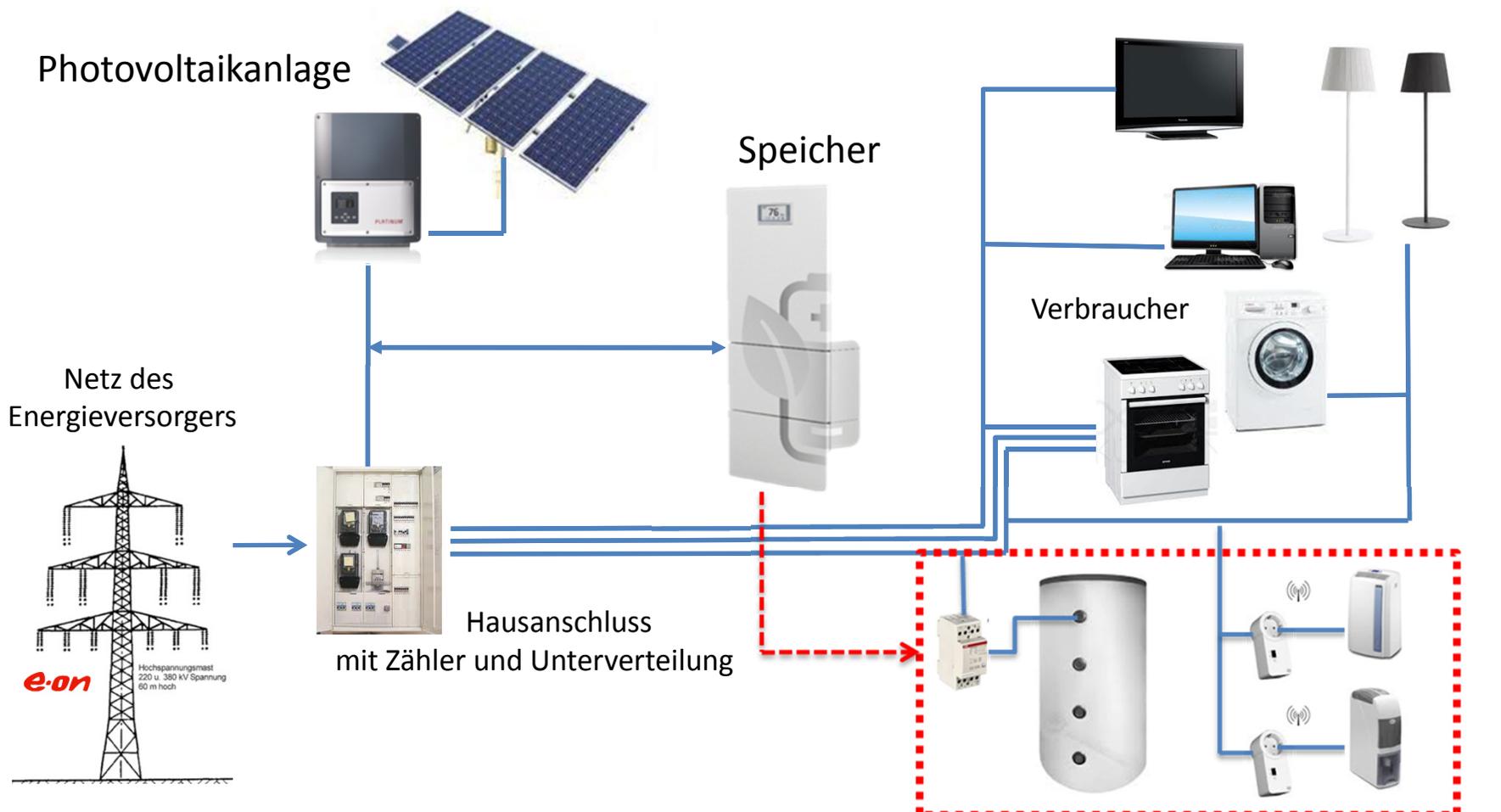


Hausanschluss  
mit Zähler und Unterverteilung



Verbraucher





**Anbindung Wärme / Verbraucher**

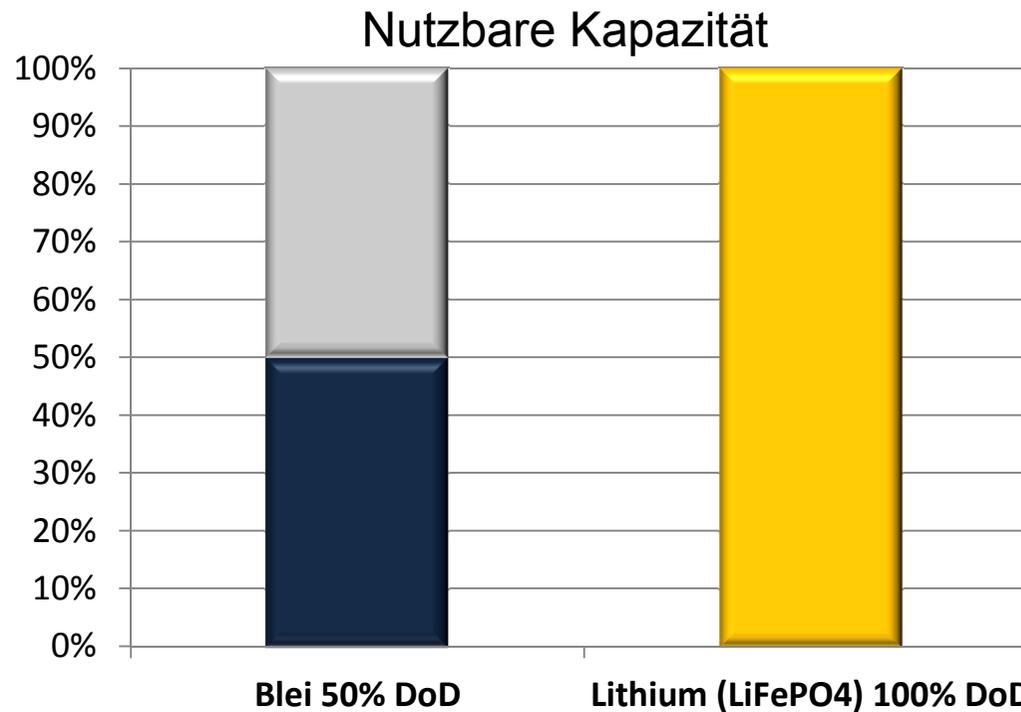
# Arten von Batteriespeichern

Unterscheidungen nach:

Material	Blei
	Lithium
Ankopplung der PV-Anlage	DC-Seitig
	AC-Seitig
Ankopplung ans Netz	Netzentkoppelt
	Netzparallel

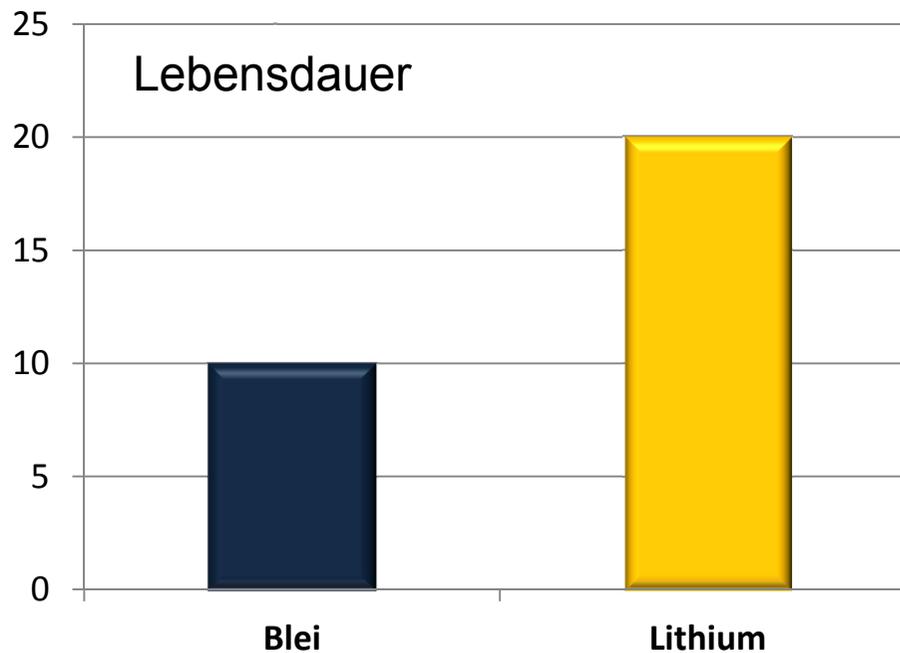
# Blei - Lithium

# Vergleich von LiFePO<sub>4</sub> vs. Blei



- Um die Haltbarkeit von 10 Jahren zu erreichen, darf man nur ca. 50% des Speichers des Blei-Akkus nutzen
- Mit Lithium-Akkus erreicht man sogar mit 100% Endladungstiefe eine Haltbarkeit von 20 Jahren

# Vergleich von Lithium vs. Blei



Lithium-Akkus halten bis zu 4 mal länger als Blei-Akkus

### **Blei**

2.500 Vollladungszyklen

**Li-Mangan** (z.B. Panasonic, Samsung)

5.000 - 6.000 Vollladungszyklen

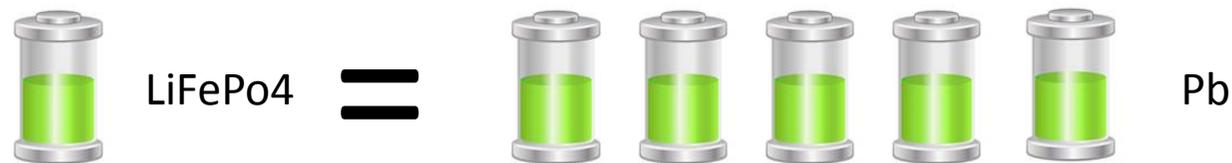
**LiFePO4** (Sonnenbatterie, Sony)

10.000 Vollladungszyklen

# Vergleich Lithium zu Blei als Speichermedium

Vergleich	LiFePO4	Pb
Wirkungsgrad	90%	70%
Lebensdauer	20 Jahre	10 Jahre
Nutzbare Kapazität	100%	50%
	18,0	3,5

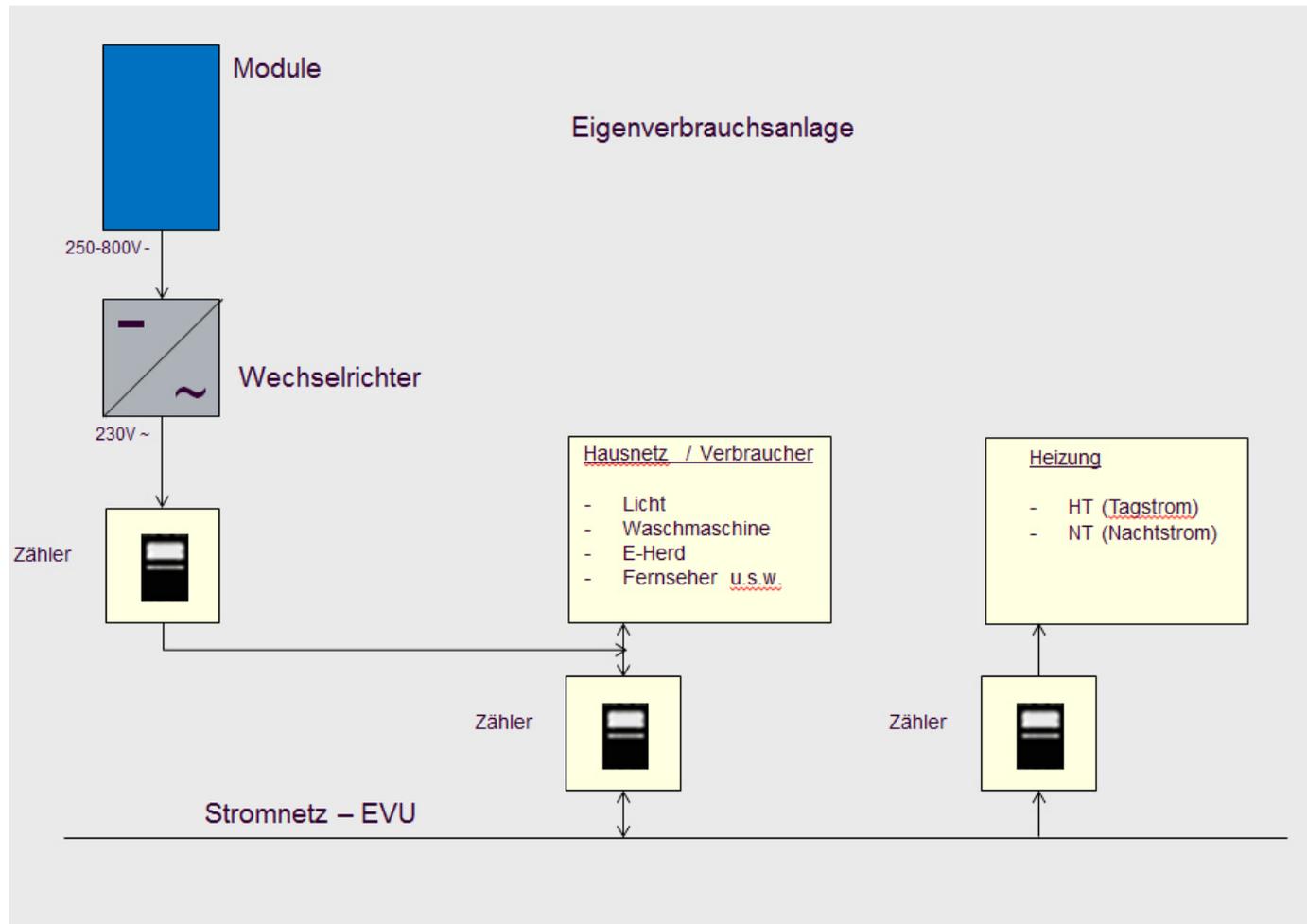
Leistungsverhältnis:  $18,0 \text{ (LiFePO4)} / 3,5 \text{ (Pb)} = 5,14$



Um die gleiche Leistung eines Lithium-Akkus zu erzielen bedarf es 5 Blei-Akkus

# Ankopplung DC-seitig - AC-seitig

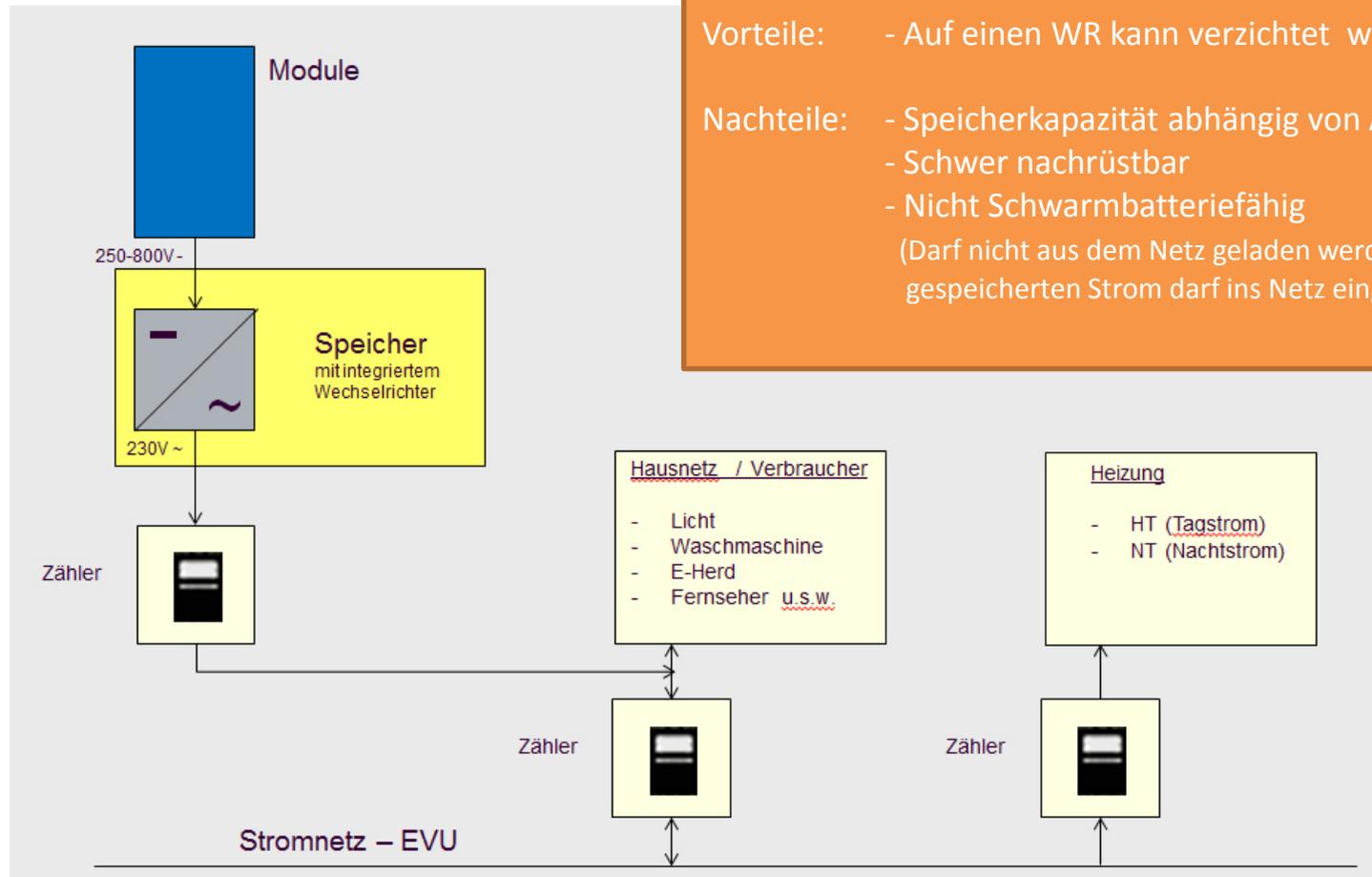
# Speicherung



# Speicherung

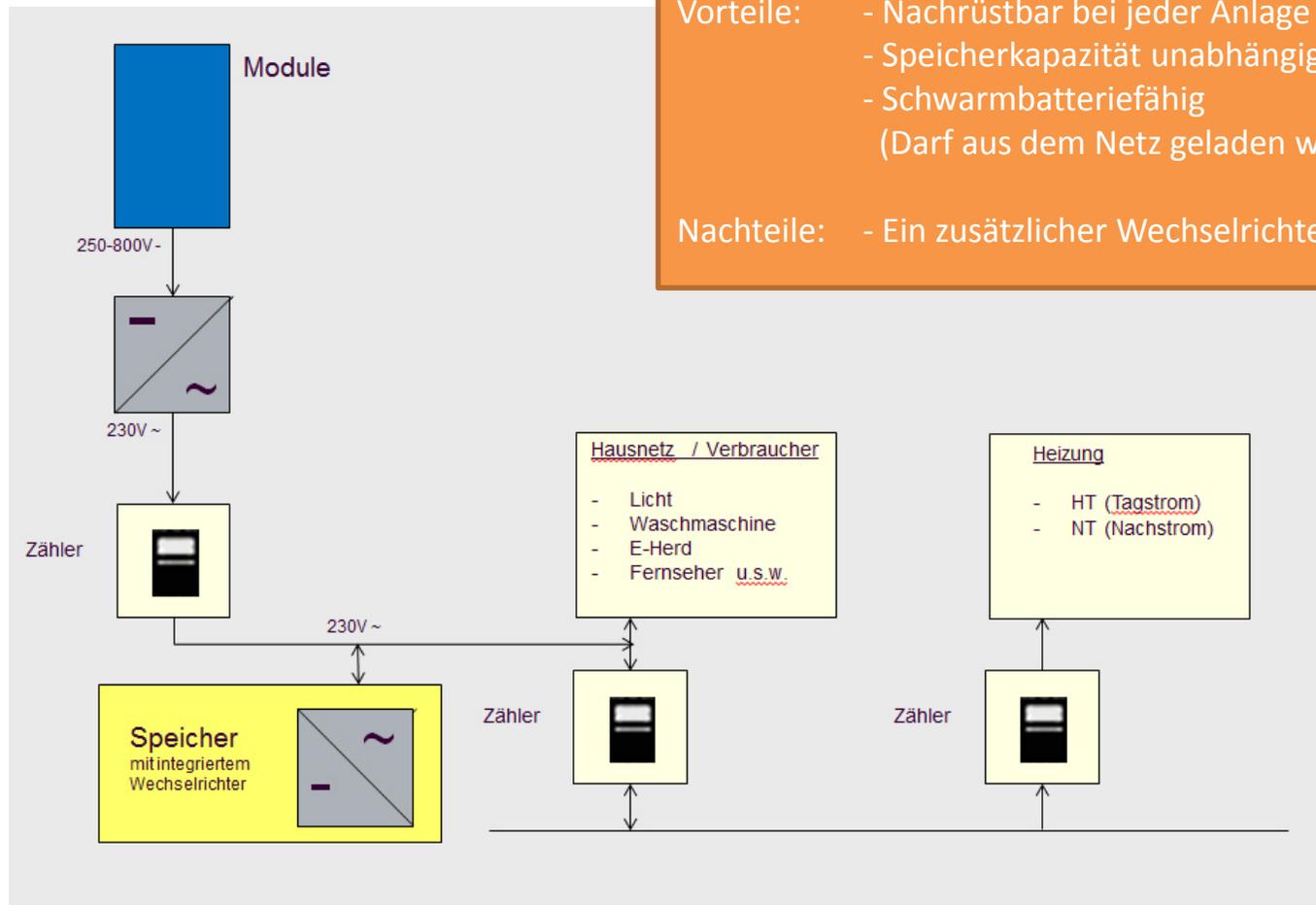
## DC-seitige Ankopplung

- Vorteile: - Auf einen WR kann verzichtet werden (Preis)
- Nachteile: - Speicherkapazität abhängig von Anlagengröße  
- Schwer nachrüstbar  
- Nicht Schwarmbatteriefähig  
(Darf nicht aus dem Netz geladen werden, aber gespeicherten Strom darf ins Netz eingespeist werden)



# Speicherung

## AC-seitige Ankopplung



- Vorteile:**
- Nachrüstbar bei jeder Anlage
  - Speicherkapazität unabhängig von Anlagengröße
  - Schwarmbatteriefähig  
(Darf aus dem Netz geladen werden)

- Nachteile:**
- Ein zusätzlicher Wechselrichter notwendig

## Unsere Batteriesysteme



Gebietsvertretung  
Sonnenbatteriecenter SÜD  
Das meistverkaufte Lithium-Speichersystem in Deutschland  
von 2 bis 16 kWh

### Einzigartig – Die Sonnenbatterie ECO

- ✓ LiFePo4 – Batterien von Sony
- ✓ 10.000 Vollladungszyklen
- ✓ 10 Jahre Vollgarantie
- ✓ 100% Entladungstiefe
- ✓ Nachrüstbar von 2 kWh auf 16 kWh
- ✓ SonnenCommunity
- ✓ Präqualifikation für Regelenergiemarkt



**ab 5.600 € (netto) inkl. Installation**

- **nach community-Rabatt 4.025,- € netto**

## Mitgliedschaft

1. Die Mitgliedschaft in der community kostet mtl. 19,90 € (inkl. MwSt.)
2. Die Mindestdauer der Mitgliedschaft beträgt 2 Jahre, danach mtl. kündbar
3. Dafür erhalten Mitglieder:
  - 1.875 € (inkl. MwSt.) Rabatt beim Kauf eines Speicher
  - Rabatte auf Zusatzoptionen z.B. Heizstab, Funksteckdosen etc.
4. Optional: Wechsel des Stromanbieters dann
  - Strombezug ab 23,00 Cent (inkl. MwSt.)
  - Keine Zählergebühren
  - **0 € - Stromflatrate**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**



ibeko-solar GmbH  
Hasslerstr. 3  
83059 Kolbermoor

Tel.: 08031 / 221 30 30

Fax: 08031 / 221 30 40

Mail: [info@ibeko-solar.de](mailto:info@ibeko-solar.de)

