

bosol
photovoltaik



Wir bauen Ihre PV-Anlage

Planung bis zur langjährigen Wartung

Zertifizierte Gutachten

Batteriespeicher



Energie -für-Alle

Photovoltaik

Lohnt sich ein Stromspeicher?

Referent: Dipl. Ing. (FH) Bonavent Kreitmair
Selbständiger Projektgenieur und
Gutachter für Photovoltaik

2° Grenze



EFA



Düsseldorf Küstenstadt

5m

1 EFA





100%

Erneuerbare Energie



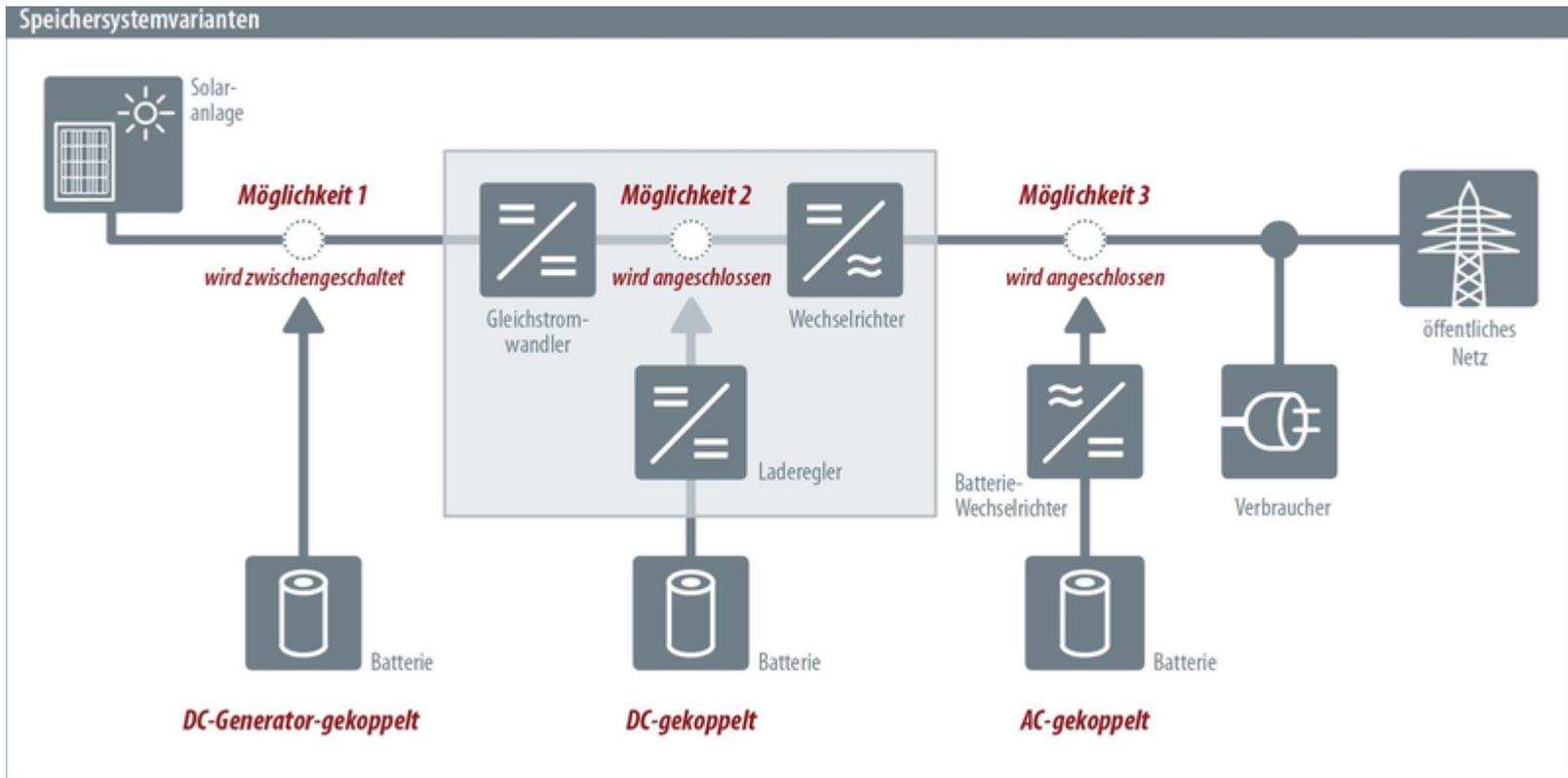
Eigenverbrauch Batteriespeicher



Was soll ein Stromspeicher können?



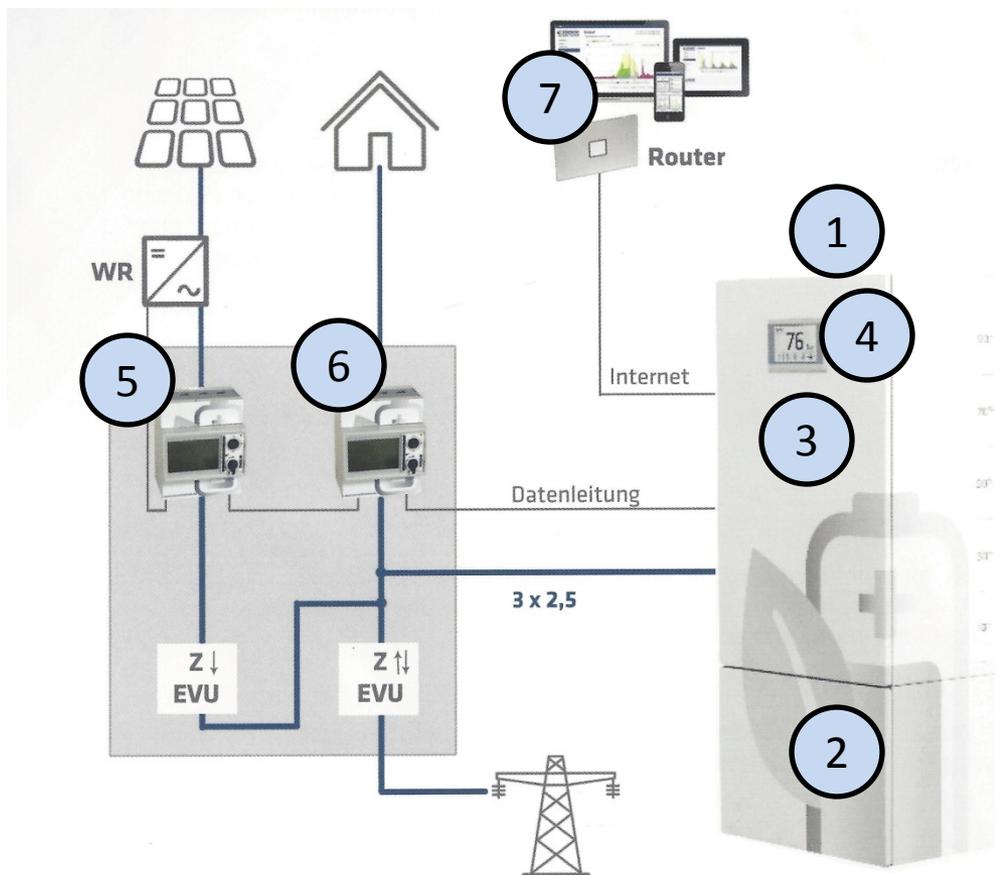
Batteriesysteme





Aufbau PV-Batteriesystem (AC)

- 1 Batterieschrank
- 2 Batteriepacks modular
- 3 BMS/Mess-/Steuereinheit
Laderegler/Batterie-WR
- 4 Webserver/Display
- 5 PV-Erzeugungszähler
- 6 Haus-Verbrauchszähler
- 7 Internetanschluss





Kennzahlen einer Solarbatterie

- Speicherkapazität
- Entladetiefe DoD
- Vollzyklus
- Maximale Lade- / Entladeleistung
- C-Rate
- Zyklenlebensdauer
- Systemwirkungsgrad
- 1-phasig / 3 phasig
- Notstromoption



Praktische Kenngrößen

- Gebrauchsdauer in Jahre
- Eigenverbrauchsanteil
- Autarkiegrad
- Kosten pro gespeicherter kWh



Batterietechnologie

- Blei-Säure, Blei-Gel
- Lithium-Ionen
- Lithium Ionen-Eisenphosphat Batterie

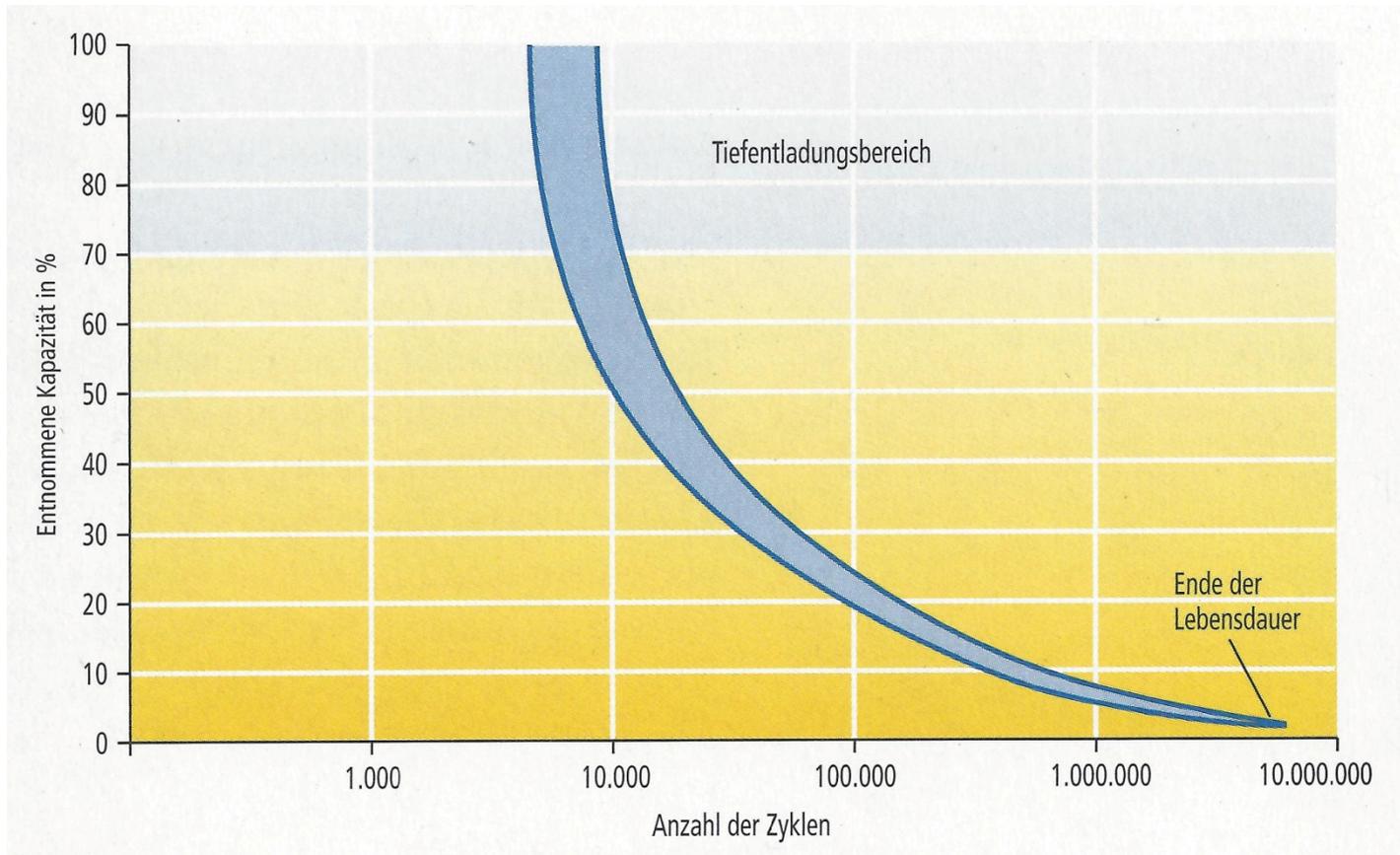


EFA

Quelle: EWE
Forschungszentrum für
Energietechnologie e.V.
05.2013



Zyklusfestigkeit Li-Ion



BMW i3

Li-Ion Akku

Typ: Lithium-Nickel-Kobalt-Mangan-Zelle

Energiedichte: ca. 130Wh/kg

Lade-/Entladezyklen: ca. 1500



Geschwindigkeit	150 km/h
Reichweite (praxisnah)	130-150 km
elektrisch Spitzenleistung	125 kW
Akkukapazität	18,8 kWh
Garantie	8 Jahre 100.000 km
Preis	35.000 €

Tesla S

Li-Ion Akku

Zelle: NRC B-18650

Typ: LiNiCoAlO₂

Energiedichte: ca. 130Wh/kg

Lade-/Entladezyklen: ca. 1500



Geschwindigkeit max.	210 km/h
Reichweite (praxisnah)	>400 km
elektrisch Spitzenleistung	310 kW
Akkukapazität	60/85 kWh
Garantie	8 Jahre
	200.000 Km
3x Autobrände in USA	Kurzschluß-Li ₂ O ₂
Preis	50-70T €
Tesla plant Gigafabrik	1,5 GW ?



Lithium-Eisenphosphat Akku der ideale Solarstromspeicher

Eigensicher
Zyklenfestigkeit
Memory-Effekt
Hohe Entlade- und Ladeströme
Energiedichte
Temperatur



Fazit:

Lange Gebrauchsdauer durch

- Schmalere Bereich der Batteriekapazität wird genutzt
- Hohe Lade- und Entlade-ströme vermeiden
- BatterieManagementSystem (BMS)

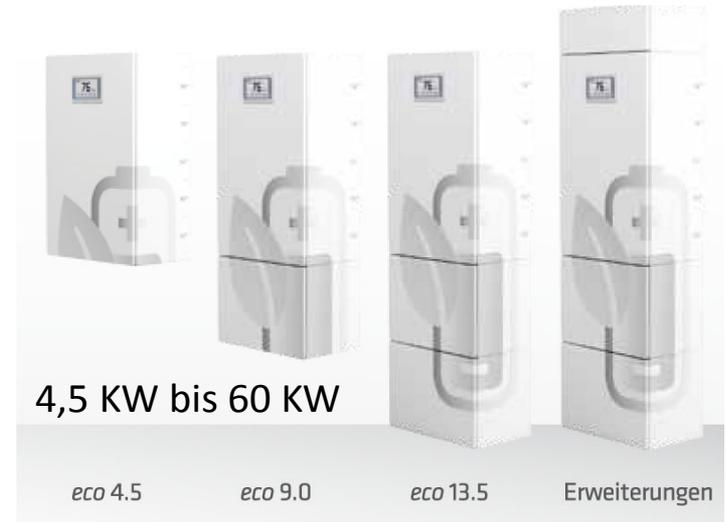




Sonnenbatterie



Sonnenbatterie GmbH
Wildpoldsried





Technische Daten Sonnenbatterie **eco**

	<i>eco</i> 4.5	<i>eco</i> 9.0	<i>eco</i> 13.5	Erweiterung <small>einzeln</small>
Batteriekapazität	4,5 kWh	9 kWh	13,5 kWh	4,5 kWh
Nutzkapazität	3,5 kWh	7 kWh	10,5 kWh	3,5 kWh
LiFePO ₄ Batterie	✓	✓	✓	✓
Gewicht	140 kg	200 kg	260 kg	60 kg
Maße B/H/T cm	56/90/35	56/130/35	56/170/35	56/40/35
Dauerleistung	2.500 W	3.000 W	3.500 W	Details siehe <i>eco</i> Typ
Maximaler Wirkungsgrad Wechselrichter				96%
Maximaler Wirkungsgrad Batterie				98%
Zellauslegung	ca. 80% Entladungstiefe für lange kalendarische Lebensdauer und hohe Zyklenfestigkeit > 5000 Stk.			
Umgebungstemperaturen	0° - 40° C			
Staub- und Wasserschutz	IP 21			
Eigenstromversorgung auf 3 Phasen				✓
Notstromfähig				✓
Prüfungen/Richtlinien	VDE AR-4105/CE/UN 38,3 Niederspannungsrichtlinie			
Zulässige Netzformen	TT, TN			



Sonnenbatterie

- ✓ Einfacher Transport und Installation
- ✓ Kapazitätserhaltung bei Tiefentladung
- ✓ Integriertes, farbiges Touchdisplay
- ✓ Modulare Erweiterung (9,0 KWp und 13,5KWp)
- ✓ Wirtschaftlichkeit - bis zu 80% Eigenversorgung (Autarkie)
- ✓ Fehlermeldung
- ✓ Aktiver Wetterdatenabgleich
- ✓ Vorteile durch AC-Kopplung
- ✓ Sicherheit
- ✓ Marktanteil ca. 40%



KfW-Förderung

Beispiel I: PV- Anlage: 5 KWp Speicher Li-Ionen: 3,3 KW Nutzkapazität

Kosten Gesamtinvestition: 14.000 €

Kosten PV pro KWp: 1.400 € (PV gesamt: 7.000€)

Anlegbare Kosten des Speichers: 7.000 € (14.000-7.000)

Fördersatz für Speicher pro KWp PV: 7.000 € / 5 KWp x 0,3 = 420 €/KWp

Förderung : Anlagengröße x Förderung je KWp

Staatlicher Zuschuss: 5 KWp x 420 €/KWp = **2.100 €**

Förderhöhe max. 600 € bei gleichzeitiger Installation von PV und Speicher

Förderhöhe max. 660 € bei Speicher-Nachrüstung (min. 1/2 Jahr)



Beispielrechnung ECO 4.5*

Sonnenkraftwerk

	Mit Sonnenkraftwerk	OHNE Sonnenkraftwerk
Strombezug	1.010 kWh/Jahr	4.000 kWh/Jahr
Autark-Quote	74,75%	0%
<u>Stromkosten nach 10 Jahren</u>	<u>3.861 €</u>	<u>15.293 €</u>
<u>Stromkosten nach 20 Jahren</u>	<u>10.151 €</u>	<u>40.204 €</u>
<u>Stromkosten nach 25 Jahren</u>	<u>14.652 €</u>	<u>58.031 €</u>

Gesamtvorteil nach 25 Jahren	
Ersparnis Stromkosten (über 25 Jahre)	43.378 €
Vergütung Stromverkauf (EEG und Strombörse Leipzig) ~	4.731 €
-Betriebskosten (über 25 Jahre)	- 2.450 €
-Investition Sonnenkraftwerk (abzüglich KfW-Förderung)	- 12.200 €
Gesamtgewinn nach 25 Jahren	33.459 €
Fixkostenanteil der Stromrechnung im Mittel 15% (-6.400€)	27.059 €

Stromgestehungskosten je kWh: 13,4 Ct	Rendite: 8,13 %	Payback: 8,84 Jahre
--	------------------------	----------------------------

Beispielrechnung PV-Anlage ohne Batteriespeicher

PV-Anlage: 5 KWp (inkl. Montage: 7.000€), Stromverbrauch: 4.000KWh,

	Mit PV-Anlage	Ohne PV-Anlage
Strombezug	2.750 KWh/Jahr	4.000 KWh/Jahr
Autark-Quote	31%	0%
Stromkosten nach 10 Jahre	10.572 €	15.293 €
Stromkosten nach 20 Jahre	27.984 €	40.205 €
Stromkosten nach 25 Jahre	40.539 €	58.031 €

Gesamtkosten nach 25 Jahren	
Ersparnis Stromkosten (über 25 Jahre)	17.492 €
Vergütung Stromverkauf (EEG und Strombörse Leipzig)	11.460 €
- Betriebskosten (über 25 Jahre)	-1.820 €
- Investition PV Anlage	-7.000 €
Gewinn nach 25 Jahren	20.132 €
Fixkostenanteil der Stromrechnung 15% (-2.700€)	17.432 €

Beispielrechnung PV-Anlage mit/ohne Batteriespeicher

PV neu

Haushalt Jahresverbrauch /KWh	4.000
Strompreis Heute /ct	28,95
Strompreissteigerung (15% Grundkosten)	5%
Stromkosten nach 20 Jahren /€	40.204
Stromkosten nach 25 Jahren /€	58.031

PV-Anlage /KWp	5,0
Jahresertrag/ KWh	5.000
Kosten PV 1400/ KWp x €	7.000
Vergütungssystem Juli 2014 ct/KWh	12,88
Betriebs- und Wartungskosten ca. 1% der Inv.	

Förderung KfW

Gesamtgewinn nach 25 Jahren	17.432
------------------------------------	---------------

Kapitalrendite: LZ 25 Jahre, Anfangs K 7.000€ 3,72%
<http://www.zinsen-berechnen.de/zinsrechner.php>

Berechnung ohne Gewähr

PV und Batterie neu

Haushalt Jahresverbrauch /KWh	4.000
Strompreis Heute /ct	28,95
Strompreissteigerung (15% Grundkosten)	5%
Stromkosten nach 20 Jahren /€	40.204
Stromkosten nach 25 Jahren /€	58.031

PV-Anlage /KWp	5,0
Jahresertrag/ KWh	5.000
Kosten PV 1400/ KWp x €	7.000
Vergütungssystem Juli 2014 ct/KWh	12,88
Betriebs- und Wartungskosten ca. 1% der Inv.	

Batterie Nennkapazität /KW	4,5
Ladezyklen /Jahr	260
Kosten Batterie inkl. Montage /€	7.000
Betriebs- und Wartungskosten ca. 1% der Inv.	

Förderung KfW

Gesamtgewinn nach 25 Jahren	26.321
------------------------------------	---------------

Kapitalrendite: LZ 25 Jahre, Anfangs K 12.200€ 3,12%
<http://www.zinsen-berechnen.de/zinsrechner.php>

Berechnung ohne Gewähr

Beispielrechnung PV-Anlage mit/ohne Batteriespeicher

PV alt und Batterie neu

Haushalt Jahresverbrauch /KWh	4.000
Strompreis Heute /ct	28,95
Strompreissteigerung (15% Grundkosten)	5%
Stromkosten nach 20 Jahren /€	40.204
Stromkosten nach 25 Jahren /€	58.031

PV-Anlage /KWp	5,0
Jahresertrag/ KWh	5.000
Kosten PV 1500/ KWp x €	7.500
Vergütungssystem 1.1.2013 ct/KWh	18,36
Betriebs- und Wartungskosten ca. 1% der Inv.	

Batterie Nennkapazität /KW	4,5
Ladezyklen /Jahr	260
Kosten Batterie inkl. Montage /€	7.000
Betriebs- und Wartungskosten ca. 1% der Inv.	

Förderung KfW	-1.800
----------------------	---------------

Gesamtgewinn nach 25 Jahren	30.119
------------------------------------	---------------

Kapitalrendite: LZ 25 Jahre, Anfangs K 12.500€	3,58%
http://www.zinsen-berechnen.de/zinsrechner.php	
Gewinn ohne Batterie	23.622
Kapitalrendite: LZ 25 Jahre, Anfangs K 7.500€	4,70%
Berechnung ohne Gewähr	



**Energiewende
findet bei Ihnen
zuhause statt**

Ihre **PV-Anlage** und
Batteriespeicher
in guten Händen

bosol
photovoltaik



Ein Angebot, das sich lohnt