

Photovoltaik-Direktverbrauch im Einfamilienhaus, Gewerbe, Kommune, MFH

Referent: Michael Vogtmann
vogtmann@dgs-franken.de



Dipl.-Kfm. (Univ.) Michael Vogtmann

- Seit 1995 in der Solarbranche
(bis 2008 solid Zentrum Fürth)
- Vorsitzender Deutsche Gesellschaft
für Sonnenenergie (DGS),
Landesverband Franken e.V.
- Referent Solarakademie Franken
(Eigenstromnutzung, Geschäftsmodelle)
- Referent TÜV Rheinland
(für Gutachter und Fachberater)
- Umweltpreis Stadt Nürnberg 2012
für 20 Jahre Solar Engagement



**Deutsche Gesellschaft für
Sonnenenergie (DGS)
Landesverband Franken e.V.**



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)



Für PV-Anlagen bis 10 kWp (und max. 10 MWh Eigenversorgung) gibt es keine Eigenverbrauchs-EEG-Umlage.

Seite 4



Die EEG-Reform

Zusammenfassung der Änderungen bei der „Eigenversorgung“

**30 Prozent EEG-Umlage
bis Ende 2015***

**35 Prozent EEG-Umlage
bis Ende 2016***

**40 Prozent EEG-Umlage
ab 2017**

- EE- und KWK-Anlagen in den Sektoren Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und privaten Haushalten

Keine EEG-Umlage

- ⑩ Kleinanlagen bis 10 kW und 10 MWh/a Eigenverbr.
- ⑩ Inselanlagen
- ⑩ Vollständige EE-Versorgung ohne Förderung
- ⑩ Kraftwerkseigenverbrauch
- ⑩ Bisherige Eigenversorger im Bestand

100 Prozent EEG-Umlage

- ⑩ fossile Eigenerzeuger
- ⑩ **solare Mieterversorgung**

Quelle: BSW e.V. Seite 5



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

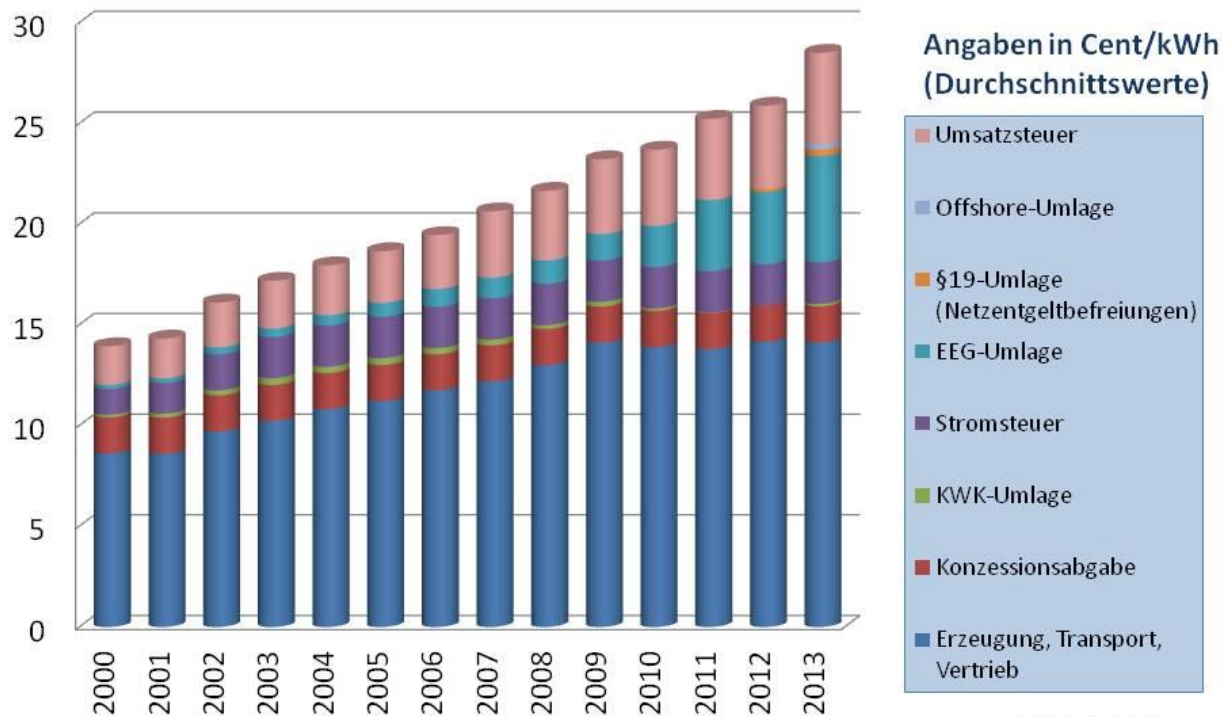
- **Strompreise**
- Eigenverbrauch und Autarkiegrade
- Nutzerverhalten, Lastmanagement (halb-)automatisch



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

Entwicklung Haushaltsstrompreis (6% pro Jahr Steigerung seit '04)



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

PV-Stromgestehungskosten im Einfamilienhaus

Beispiel: Dachanlage 5 kW_p, Inflation mit 2 % berücksichtigt

Strompreis der Anlage	0,166 €/kWh	LCOE: Average lifetime levelised electricity generation cost [Euro/kWh]
Eingabefelder		Input fields
Nettoinvestitionssumme [EUR]	€ 8.000	Total investment expenditures [EUR]
Jahresertrag im ersten Jahr [kWh]	4.500 kWh	Electricity generation in the first year [kWh]
Kalkulationszinssatz* [%]	2 %	Discount rate [%]
jährlicher Betriebskostensatz [%]	3,88 %	Rate of operating expense [%]
jährliche Ertragsminderung [%]	0,25 %	Decrease of earnings [%]
Anzahl der Betriebsjahre	20	Lifetime of the system

Hilfsrechner		Extra calculation
Investitionskosten pro kWp (Netto)	€ 1.600	Cost per kWp
Anlagengröße [kWp]	5,00 kWp	Size of the plant [kWp]
spez. Einstrahlung/Jahresertrag pro kWp [kWh/kWp]	900 kWh/kWp	Annual energy production per kWp [kWh/kWp]
entsprechen einem Jahresertrag von [kWh]	4.500 kWh	Annual energy production [kWh]

Quelle: Dachgold-Rechner

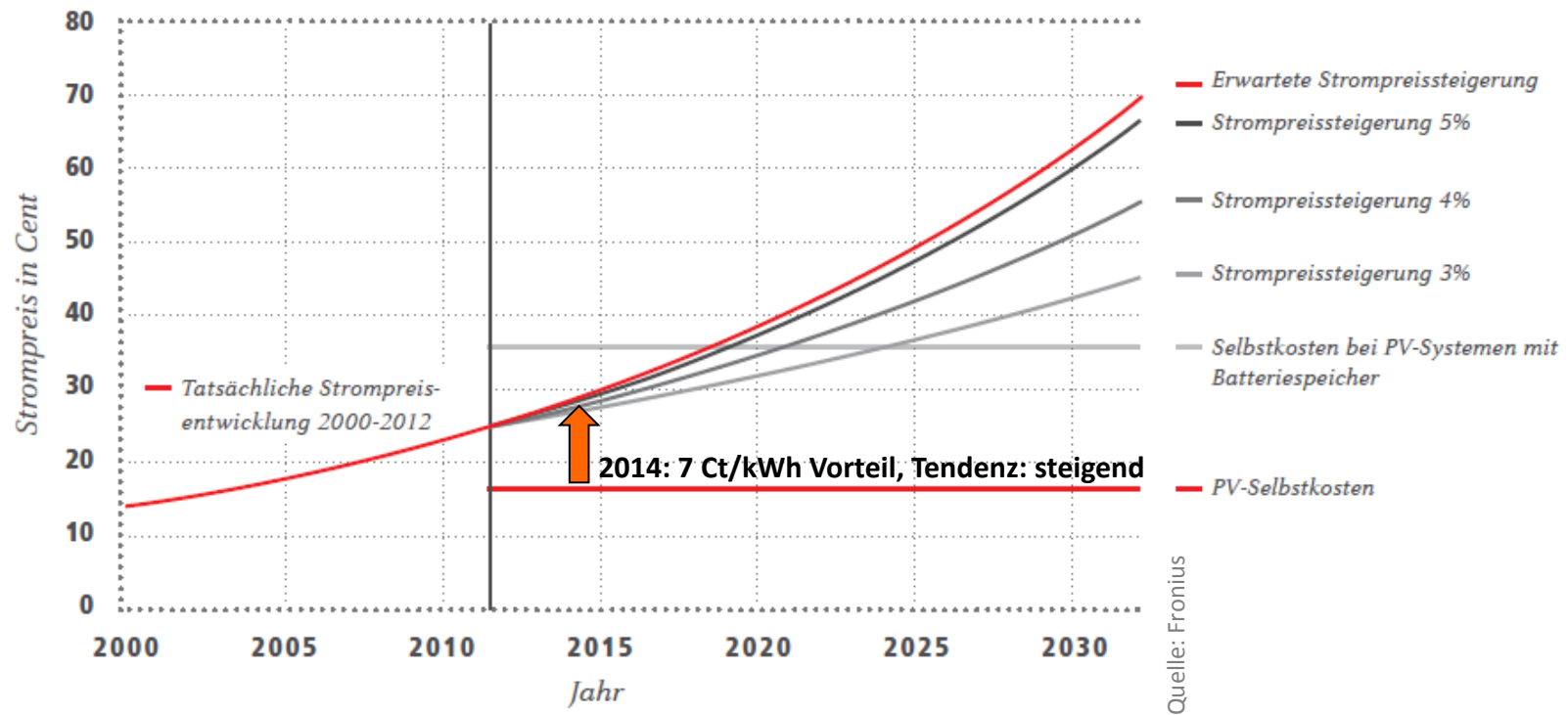
Seite 9



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

Preissteigerungsraten und Gewinn pro kWh Eigenstrom



Seite 10



Die Vergütungssätze in Cent/kWh ab August 2014

	Dachanlagen								
Inbetriebnahme	bis 10 kWp (Ct/kWh)			über 10 kWp bis 40 kWp (Ct/kWh)**			über 40 kWp bis 500 kWp (Ct/kWh)**		
bei einem auf ein Jahr hochgerechneten Zubau bis... (Degression)	3.500 MWp (1,0%)	2.600 MWp (0,5%)	2.400 MWp (0,25%)	3.500 MWp (1,0%)	2.600 MWp (0,5%)	2.400 MWp (0,25%)	3.500 MWp (1,0%)	2.600 MWp (0,5%)	2.400 MWp (0,25%)
Ab 1. Jul 2014		12,88			12,22			10,90	
Ab 1. Aug 2014 ¹		12,75			12,40			11,09	
Ab 1. Sep 2014 ²		12,69			12,34			11,04	
Ab 1. Okt 2014 ³	12,56	12,62	12,65	12,22	12,28	12,31	10,93	10,98	11,01
Ab 1. Nov 2014 ³	12,43	12,56	12,62	12,10	12,22	12,28	10,82	10,93	10,98
Ab 1. Dez 2014 ³	12,31	12,50	12,59	11,98	12,16	12,25	10,72	10,88	10,96

...betragen ca 11-12,5 Ct/kWh und bleiben monatelang fast konstant

Quelle: Bundesverband Solarwirtschaft e.V., 11.07.2014.

Seite 11



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

- Strompreise
- **Eigenverbrauch und Autarkiegrade**
- Nutzerverhalten, Lastmanagement (halb-)automatisch



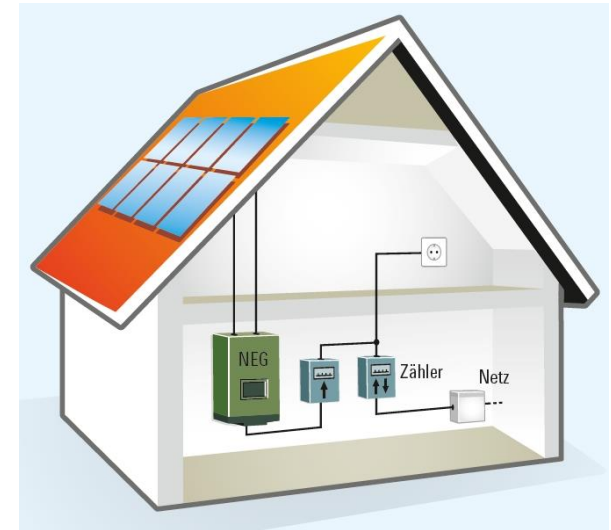
PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

Einfamilienhaus ohne Speicherkonzept

Ausgangslage: Anlagengröße bis 10 kW_p

- Fragen
 - ..erreichbarer Autarkiegrad?
 - ..zu erwartende Eigenverbrauchsanteil?
- Einflussfaktoren
 - Größe PV-Anlage
 - Lastprofil der Bewohner
 - Stromverbrauch der Bewohner



Quelle: Stiftung Warentest/Brendel "Photovoltaik,"

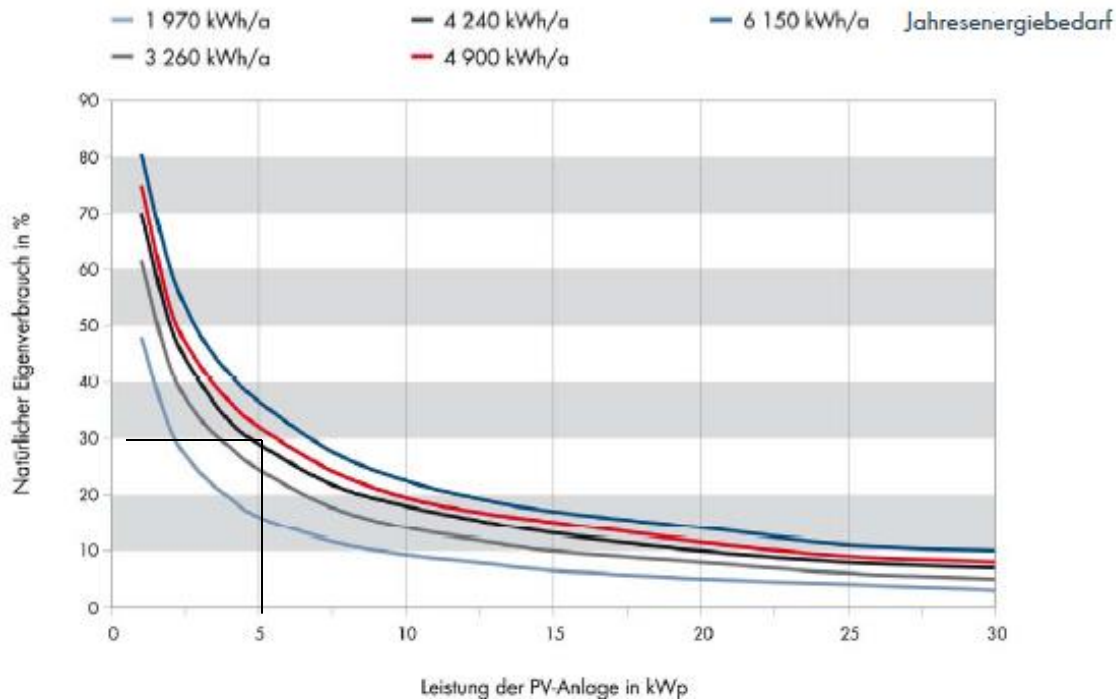


PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

Welche Eigenverbrauchsquote ist erreichbar?

Bei 4000 - 5000 kWh/a (4-P-Haushalt): etwa 30 %



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)
- Eigenverbrauch und Autarkiegrade
- **Nutzerverhalten, Lastmanagement (halb-)automatisch**



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

Einfamilienhaus ohne Speicherkonzept

WIE können Eigenverbrauchsquoten $> 20\%$ erreicht werden?



Laststeuerung

Mögliche Großverbraucher

Waschmaschine

Spülmaschine

Wäschetrockner



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

Einfamilienhaus ohne Speicherkonzept

WIE können Eigenverbrauchsquoten $> 20\%$ erreicht werden?

- Mindestens ein Hausbewohner tagsüber zuhause zum sinnvollen und aufeinander folgenden Bedienen von WaMa, SpülMa, E-Herd, ggf. Wäschetrockner, ggf. Kühlen
- Teilweise Einsatz von Zeitschaltuhren oder moderne PV-Datenlogger
- Im Sommerhalbjahr kann eine 5 kWp Anlage idR die Leistung mindestens eines Großverbrauchers (2 kW) decken
- Deckung von Strombedarf elektr. WW-Wärmepumpe, Aquarium, etc.
- Aufladen e-mobil tagsüber

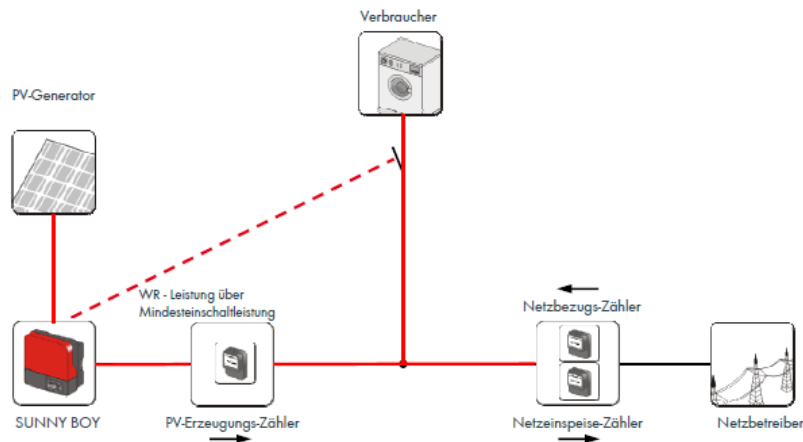


PV-Eigenstromnutzung im EFH

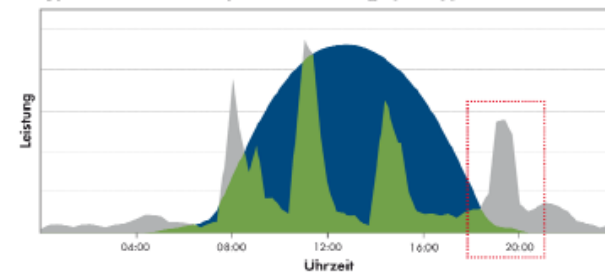
Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

Einfamilienhaus ohne Speicherkonzept

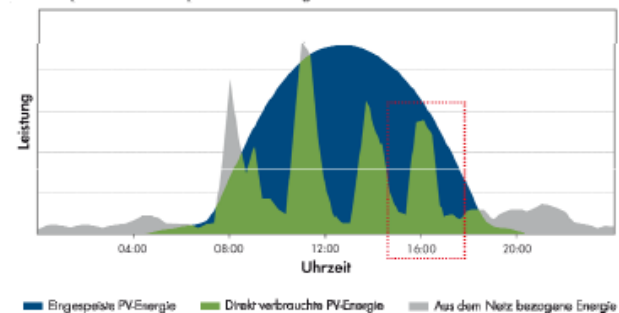
Automatisiertes Lastmanagement: z.B. SMA Sunny home manager



Typisches Haushaltslastprofil mit PV-Anlage (5 kWp)



Lastprofil mit Sunny Home Manager



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

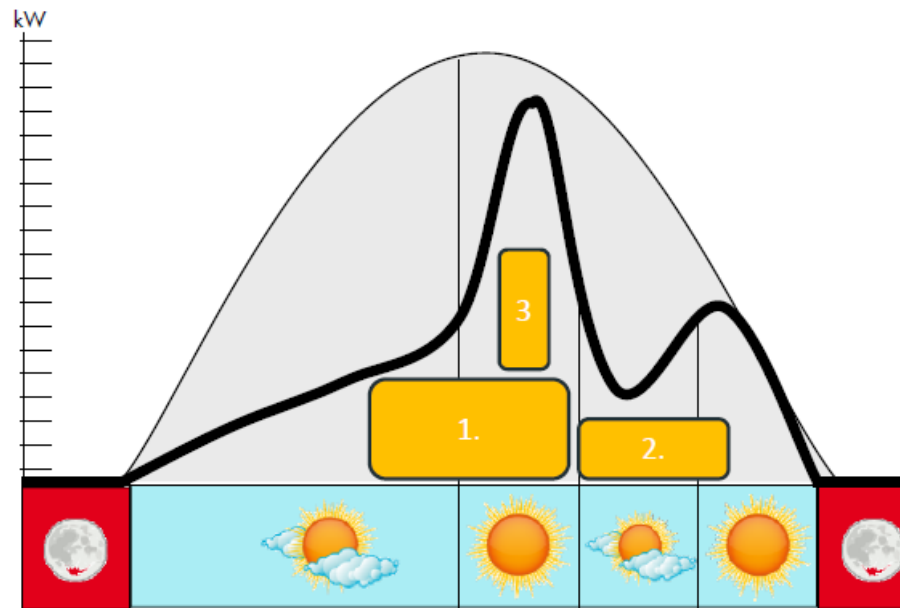
Einfamilienhaus ohne Speicherkonzept

Automatisiertes Lastmanagement: Vereinfachte Darstellung

1. Sortieren

2. Der Reihe nach einplanen

Energieverbrauch
von 3 Geräten



Seite 33



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

Finanzierung und Wirtschaftlichkeit bei Eigenverbrauch von 30 %

Hier: 1000 € Zusatzkosten für automatisiertes Lastmanagement

Photovoltaikanlage

Anschaffungskosten ohne MWSt (Euro)

Spitzenleistung (kWp)

Anschaffung/Inbetriebnahme

Jährlicher Stromertrag pro kW Spitzenleistung (kWh/kWp)

Anteil des selbstverbrauchten Stroms (in Prozent)

Einspeisevergütung pro kWh (Euro)

Vergütung für selbstgenutzten Strom pro kWh (Euro)

Stromkostensparnis pro kWh (Euro)

Geschätzte Strompreiserhöhung pro Jahr (Prozent)

Betriebskosten pro Jahr (Prozent der Anschaffungskosten)

Betriebskostensteigerung pro Jahr (Prozent)

Minderung des Stromertrags (Prozent pro Jahr)

Finanzierung

Kreditsumme (Euro)

Auszahlungskurs (Prozent)

9 000

5,00

2014

950

30

0,1288

0,0000

0,2900

3,00

2,50

2,00

0,25

6 000

100

Auszahlungskurs (Prozent)

Auszahlungsbetrag (Euro)

Laufzeit (maximal 20 Jahre)

Zinsbindung

Tilgungsfreie Jahre (maximal 3)

Zinssatz (nominal in Prozent)

Rate (Euro)

Restschuld Ende Zinsbindung (Euro)

Zinssatz nach Ablauf Zinsbindung (Prozent)

Restlaufzeit (Jahre)

Anschlussrate (Euro)

Steuern

Abschreibung

Sonderabschreibung

Steuersatz (Prozent)

Renditen

Objektrendite (Prozent) vor Steuern

Objektrendite (Prozent) nach Steuern

Eigenkapitalrendite nach Steuern (mit Finanzierung)

100

6000,00

20

10

3

2,50

36,13

3832,96

7,00

10,00

44,50

linear

ja

30

3,79

4,09

8,63

© Stiftung Warentest 2006 - 2014

test.de

35



Photovoltaikanlage

Anschaffungskosten ohne MWSt (Euro)

9 000

Spitzenleistung (kWp)

5,00

Anschaffung/Inbetriebnahme

September

2014

Jährlicher Stromertrag pro kW Spitzenleistung (kWh/kWp)

950

Anteil des selbstverbrauchten Stroms (in Prozent)

30

Einspeisevergütung pro kWh (Euro)

0,1269

Vergütung für selbstgenutzten Strom pro kWh (Euro)

0,0000

Stromkostensparnis pro kWh (Euro)

0,2900

Geschätzte Strompreiserhöhung pro Jahr (Prozent)

3,00

Betriebskosten pro Jahr (Prozent der Anschaffungskosten)

2,50

Betriebskostensteigerung pro Jahr (Prozent)

1,50

Minderung des Stromertrags (Prozent pro Jahr)

0,25

Finanzierung

Kreditsumme (Euro)

6 000

Auszahlungskurs (Prozent)

100

Auszahlungsbetrag (Euro)

6000,00

Laufzeit (maximal 20 Jahre)

20

Zinsbindung

10

Tilgungsfreie Jahre (maximal 3)

3

Zinssatz (nominal in Prozent)

2,90

Rate (Euro)

monatlich

37,29

Restschuld Ende Zinsbindung (Euro)

3880,33

Zinssatz nach Ablauf Zinsbindung (Prozent)

5,00

Restlaufzeit (Jahre)

10,00

Anschlussrate (Euro)

41,16

Steuern

Abschreibung

linear

Sonderabschreibung

nein

Steuersatz (Prozent)

30

Renditen

Objektrendite (Prozent) vor Steuern

5,32

Objektrendite (Prozent) nach Steuern

5,37

Eigenkapitalrendite nach Steuern (mit Finanzierung)

7,08



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)
- Eigenverbrauch und Autarkiegrade
- Nutzerverhalten, Lastmanagement (halb-)automatisch

Teil 2: PV-Eigenstromnutzung im EFH mit Speicher

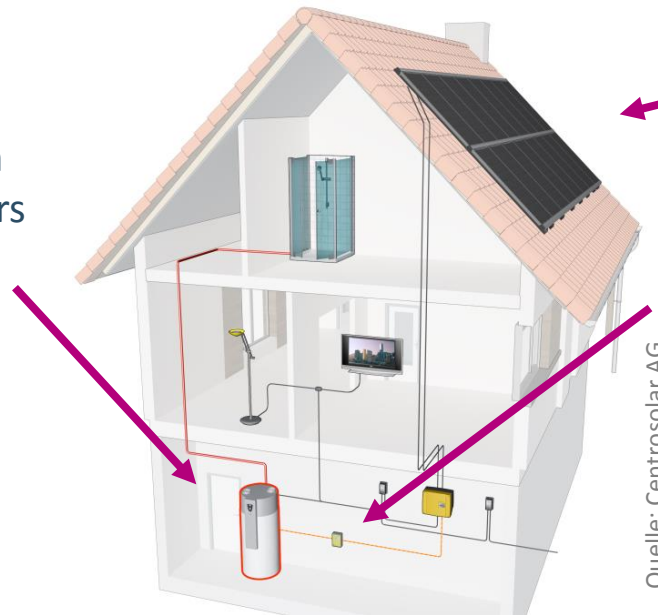
- Speichermedium Wasser: Elektrische WW-Wärmepumpe



Elektrische Warmwasser-Wärmepumpe

- 5 kWp PV-Anlage
gezielt mit
Wärmepumpe
gekoppelt

Erwärmt den täglichen Bedarf des Trinkwassers zum Duschen, Spülen und Baden



Steuert die Wärmepumpe,
um möglichst viel Solarstrom
zur Warmwasserbereitung und
Speicherung zu verwenden



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 2: PV-Eigenstromnutzung im EFH mit Speicher

Einfache Rechnung 5 kWp
= Erzeugung 5000 kWh

		Einsparung	Preis Endkunde
PV Anlage Erzeugung	5000 kWh		8000€ netto
Natürlicher Eigenverbrauch	1500 kWh	1500x 0,25€= 375€	
BW WP	500 kWh	1800kWh (70% von Gesamt) Wärme 200l Öl x 0,80€= 160€	2500€ brutto
Einspeisung	3000 kWh	3000x 0,13€ 390€	
	Total	925€/Jahr	10500€
		ROI:	11 Jahre Ohne Strom/Ölpreis Steigerung!

Seite 31



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), Strompreise
- Eigenverbrauch und Autarkiegrade
- Nutzerverhalten, Lastmanagement (halb-)automatisch

Teil 2: **PV-Eigenstromnutzung im EFH mit Speicher**

- Speichermedium Wasser: Elektrische WW-Wärmepumpe
- **Elektrochemische Speicher (Akkus)**
- Wirtschaftlichkeitsprognosen



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 2: Einfamilienhaus mit Speicherkonzept

Erhöhung des Eigenverbrauchs durch Akku-Speichersysteme

- Bei richtiger Auslegung:
Eigenverbrauchs-
und Autarkiequote 50-80 %
- Ohne oder mit Hausautomatisierung
(Lastmanagement)

Sunny Backup - Intelligentes Energiemanagement mit Zwischenspeicherung



Quelle: SMA Technology AG

www.die-sonne-speichern.de

(offizieller Video des BSW für Solarteure/Verbraucher
Mit anschaulichem Speicher-Rechner)

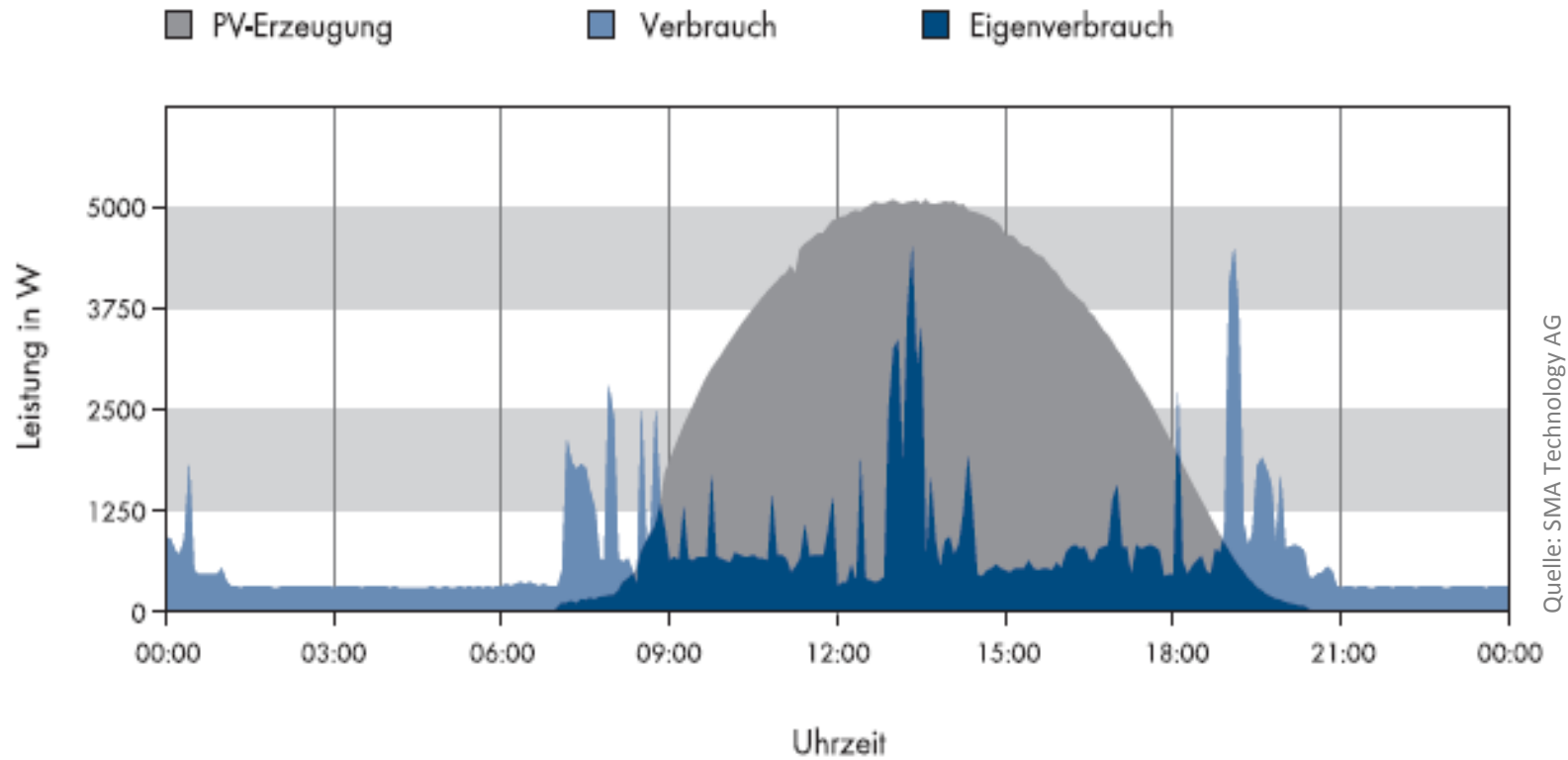
Seite 54



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Einfamilienhaus mit Speicherkonzept

Zeitraum Stromerzeugung $\neq$ Zeitraum Stromnutzung



Seite 55



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), Strompreise
- Eigenverbrauch und Autarkiegrade
- Nutzerverhalten, Lastmanagement (halb-)automatisch

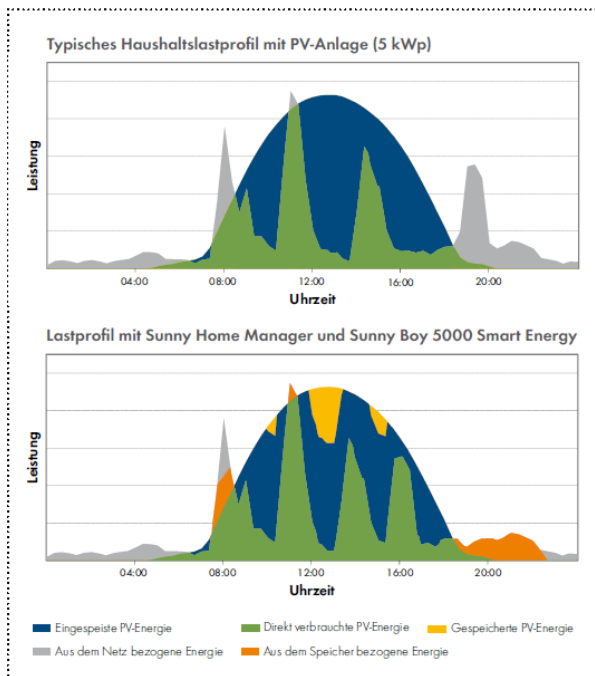
Teil 2: PV-Eigenstromnutzung im EFH mit Speicher

- Speichermedium Wasser: Elektrische WW-Wärmepumpe
- Elektrochemische Speicher (Akkus)
- **Dimensionierung**
- Wirtschaftlichkeitsprognosen
- Steuerliche Betrachtungen

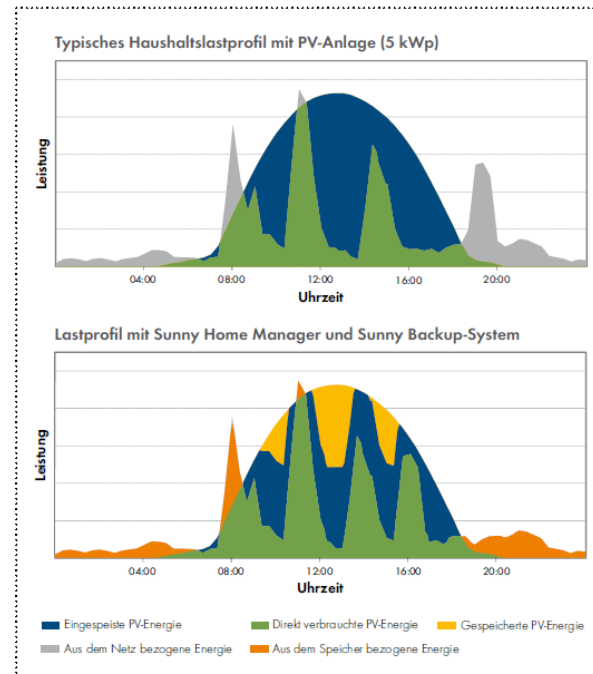
PV-Eigenstromnutzung im EFH

Einfamilienhaus mit Speicherkonzept

„Zeitliche Reichweite“ der Energiespeicherung → Größe des Akkus



2 kWh nutzbarer Speicher



4-5 kWh nutzbarer Speicher

Seite 74



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Einfamilienhaus mit Speicherkonzept

Beispiele für kleine DC-gekoppelte Speicherkonzepte

SUNNY BOY 5000 SMART ENERGY

- Einfache und kleine Speicherlösung
- 2 kWh netto integrierter Li-Ion Speicher
- Eigenverbrauchserhöhung um bis zu 30 % auf 40-60% in Kombination mit „Smart Home“



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Einfamilienhaus mit Speicherkonzept

Beispiele AC-gekoppeltes System: **SENEC.Home G2:**
Bilder Kundenanlage:



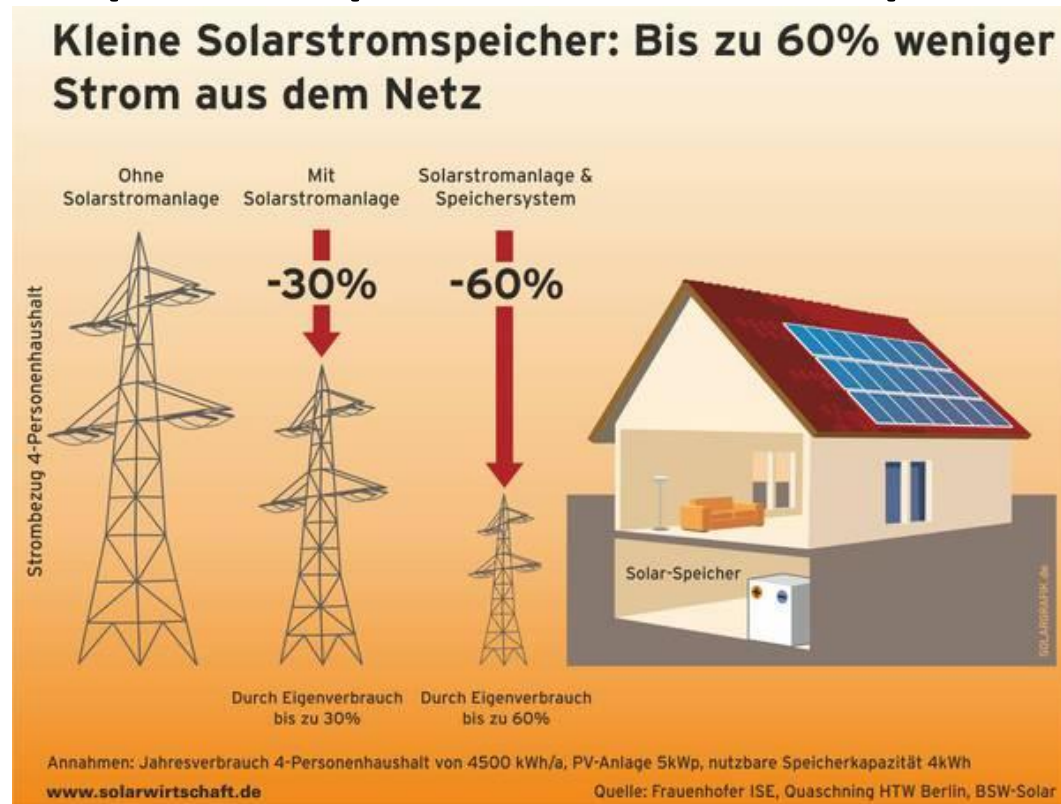
Seite 91



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Einfamilienhaus mit Speicherkonzept

Faustformel: pro 1 kWp PVA etwa 1 kWh Speicherkapazität



Seite 100



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 1: PV-Eigenstromnutzung ohne Speicher

- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), Strompreise
- Eigenverbrauch und Autarkiegrade
- Nutzerverhalten, Lastmanagement (halb-)automatisch

Teil 2: PV-Eigenstromnutzung im EFH mit Speicher

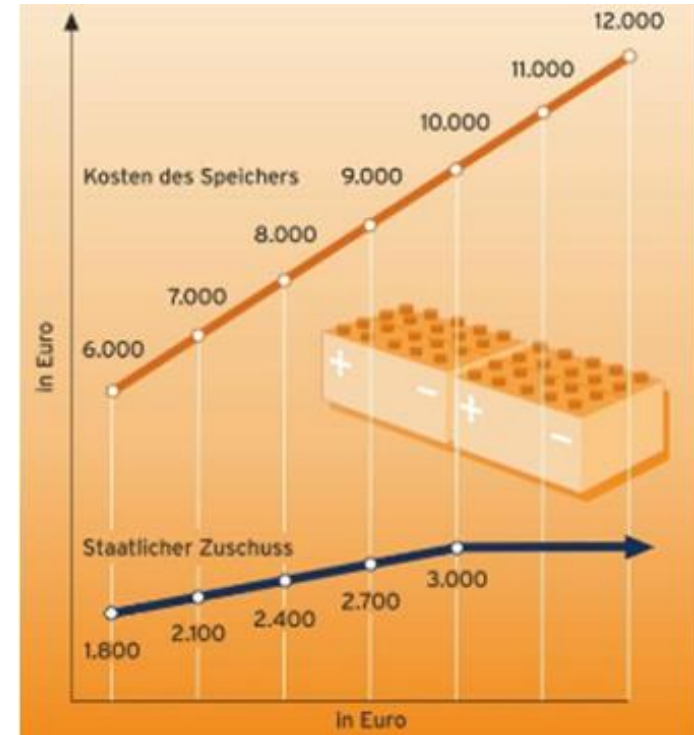
- Speichermedium Wasser: Elektrische WW-Wärmepumpe
- Elektrochemische Speicher (Akkus)
- Dimensionierung
- Wirtschaftlichkeitsprognosen

PV-Eigenstromnutzung im EFH

Einfamilienhaus mit Speicherkonzept

Beispiel: Berechnung für 5 kWp Anlage

- Speicherzuschuss abhängig von Kosten des Speichersystems
- Max. Fördersumme bei dieser Anlagenleistung 3.000 EUR



Hier können Sie den Zuschuß schnell berechnen:

<https://www.kfw-formularsammlung.de/Tilgungszuschussrechner275/>

Seite 120



PV-Eigenstromnutzung im EFH

Teil 2: PV-Eigenstromnutzung mit Speicher

Rechner der Stiftung Warentest

Hier: Speicherkosten 20 Jahre 10.000 € - 2500 € Tilgungszuschuß



= 18.000 € abzüglich 2.500 € Förderung

Photovoltaikanlage

Anschaffungskosten ohne MWSt (Euro)

15 500

Spitzenleistung (kWp)

5,00

Anschaffung/Inbetriebnahme

Juli

2014

Jährlicher Stromertrag pro kW Spitzenleistung (kWh/kWp)

950

Anteil des selbstverbrauchten Stroms (in Prozent)

60

Einspeisevergütung pro kWh (Euro)

0,1288

Vergütung für selbstgenutzten Strom pro kWh (Euro)

0,0000

Stromkostensparnis pro kWh (Euro)

0,2900

Geschätzte Strompreiserhöhung pro Jahr (Prozent)

3,00

Betriebskosten pro Jahr (Prozent der Anschaffungskosten)

1,50

Betriebskostensteigerung pro Jahr (Prozent)

2,00

Minderung des Stromertrags (Prozent pro Jahr)

0,25

Finanzierung

Kreditsumme (Euro)

15 500

Auszahlungskurs (Prozent)

100

Auszahlungskurs (Prozent)

100

Auszahlungsbetrag (Euro)

15500,00

Laufzeit (maximal 20 Jahre)

20

Zinsbindung

10

Tilgungsfreie Jahre (maximal 3)

3

Zinssatz (nominal in Prozent)

1,90

Rate (Euro)

monatlich 88,97

Restschuld Ende Zinsbindung (Euro)

9716,49

Zinssatz nach Ablauf Zinsbindung (Prozent)

4,00

Restlaufzeit (Jahre)

10,00

Anschlussrate (Euro)

98,37

Steuern

Abschreibung

linear

Sonderabschreibung

nein

Steuersatz (Prozent)

30

Renditen

Objektrendite (Prozent) vor Steuern

1,66

Objektrendite (Prozent) nach Steuern

2,39

Eigenkapitalrendite nach Steuern (mit Finanzierung)

0,00

Photovoltaikanlage

Anschaffungskosten ohne MWSt (Euro)

15 500

Spitzenleistung (kWp)

5,00

Anschaffung/Inbetriebnahme

September



2014



Jährlicher Stromertrag pro kW Spitzenleistung (kWh/kWp)

950

Anteil des selbstverbrauchten Stroms (in Prozent)

60

Einspeisevergütung pro kWh (Euro)

0,1269

Vergütung für selbstgenutzten Strom pro kWh (Euro)

0,0000

Stromkostensparnis pro kWh (Euro)

0,2900

Geschätzte Strompreiserhöhung pro Jahr (Prozent)

3,00

Betriebskosten pro Jahr (Prozent der Anschaffungskosten)

1,50

Betriebskostensteigerung pro Jahr (Prozent)

1,50

Minderung des Stromertrags (Prozent pro Jahr)

0,25

Finanzierung

Kreditsumme (Euro)

15 500

Auszahlungskurs (Prozent)

100

Auszahlungsbetrag (Euro)

15500,00

Laufzeit (maximal 20 Jahre)

20

Zinsbindung

10

Tilgungsfreie Jahre (maximal 3)

3

Zinssatz (nominal in Prozent)

1,90

Rate (Euro)

monatlich



88,97

Restschuld Ende Zinsbindung (Euro)

9716,49

Zinssatz nach Ablauf Zinsbindung (Prozent)

5,00

Restlaufzeit (Jahre)

10,00

Anschlussrate (Euro)

103,06

Steuern

Abschreibung

linear



Sonderabschreibung

nein



Steuersatz (Prozent)

30

Renditen

Objektrendite (Prozent) vor Steuern

4,55

Objektrendite (Prozent) nach Steuern

5,16

Eigenkapitalrendite nach Steuern (mit Finanzierung)

0,00

PV-Eigenstromnutzung im EFH

Einfamilienhaus mit Speicherkonzept

Strompreiseinsparungen beim Standardhaushalt (3% Preissteig./a)

Einspeisung	1.838 kWh/a
Anteil Einspeisung	38,7%
Einspeisevergütung	0,139 €/kWh
Ø Einspeisevergütung jährlich	238 €

Eigenverbrauch

Eigenverbrauch	2.913 kWh/a
Anteil Eigenverbrauch	61,3%
Eigennutzung	2.663 kWh/a
Netzbezug	1.838 kWh/a
Aktueller Strompreis	0,30 €/kWh

Ø Einsparung Eigenverbrauch jährlich 1241 €

Ø Strompreis Netz	0,48 €/kWh
effektiver Ø-Strompreis	0,39 €/kWh
Autarkiegrad	59,2%

Seite 127

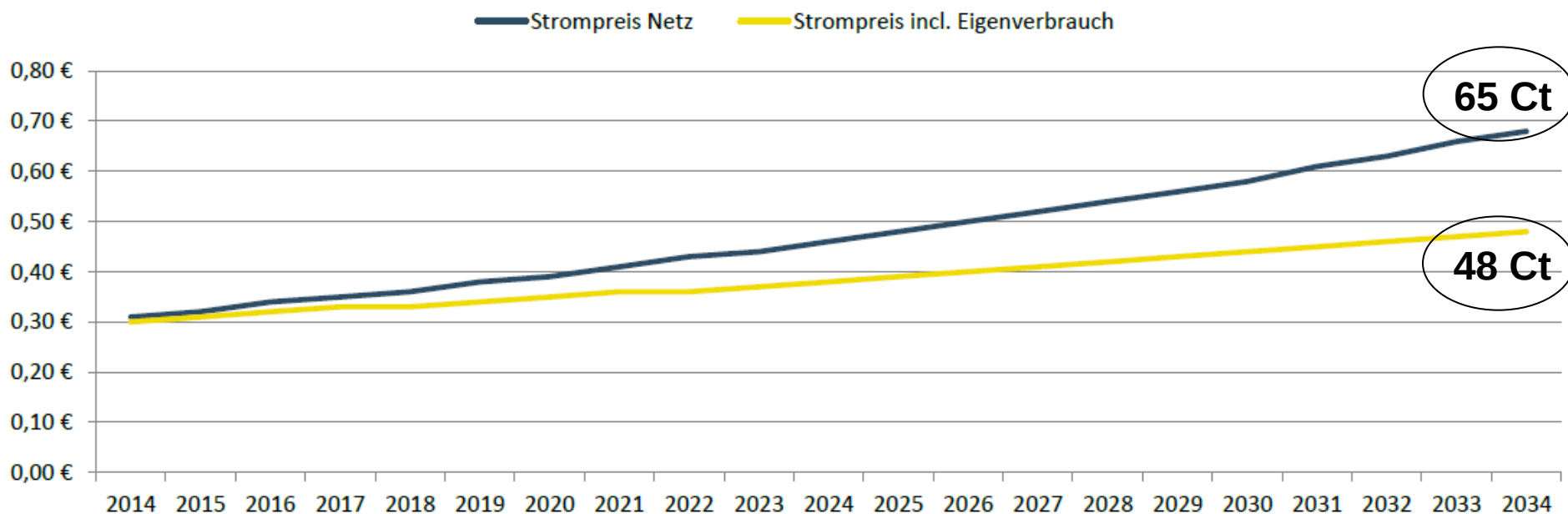


PV-Eigenstromnutzung im EFH

Einfamilienhaus mit Speicherkonzept

Strompreiseinsparungen beim Standardhaushalt (3% Preissteig./a)

Strompreisverlauf



65 Ct

48 Ct



PV-Eigenstromnutzung für Gewerbe und Kommune





Besonders eignet sich das Eigenverbrauchsmodell mit Solar für Supermärkte - ebenfalls aufgrund des hohen Energieverbrauchs der Kühlanlagen. Zahlreiche Ketten planen eine teilweise Selbstversorgung, dazu zählen **Kaufland** und **Aldi**.

<http://www.manager-magazin.de/unternehmen/energie/0,2828,863495,00.html>



Komponenten des Strompreises – Beispiel von Januar 2014

Ein Landratsamt in Franken mit ca. 200.000 kWh Strombedarf/a

Energiepreis 4,40 Ct

Netznutzung 4,96 Ct

EEG Umlage 6,24 Ct

Konzessionsabgabe 1,59 Ct

KWKG Umlage 0,126 Ct

StromNEV Umlage 0,329 Ct

Windkraft Offshore 0,25 Ct

Stromsteuer 2,05 Ct

AbLaV Umlage 0,009 Ct

Summe: 19,954 Ct



Tipp! Studieren Sie die Stromrechnung genau !

Abgaben, Umlagen, Stromsteuer sind Bestandteil bezogener Strompreise/kWh



Solarstromgestehungskosten bei 40 kWp-Anlage

treffen auf Strombezugspreise von 18-23 Ct/kWh netto in 2014

Strompreis der Anlage	0,114 €/kWh	LCOE: Average lifetime levelised electricity generation cost [Euro/kWh]
-----------------------	-------------	---

Eingabefelder		Input fields
Nettoinvestitionssumme [EUR]	€ 56.000	Total investment expenditures [EUR]
Jahresertrag im ersten Jahr [kWh]	36.000 kWh	Electricity generation in the first year [kWh]
Kalkulationszinssatz* [%]	0 %	Discount rate [%]
jährlicher Betriebskostensatz [%]	2,00 %	Rate of operating expense [%]
jährliche Ertragsminderung [%]	0,50 %	Decrease of earnings [%]
Anzahl der Betriebsjahre	20	Lifetime of the system

Hilfsrechner

Extra calculation

Investitionskosten pro kWp (Netto)	€ 1.400	Cost per kWp
Anlagengröße [kWp]	40,00 kWp	Size of the plant [kWp]
spez. Einstrahlung/Jahresertrag pro kWp [kWh/kWp]	900 kWh/kWp	Annual energy production per kWp [kWh/kWp]
entsprechen einem Jahresertrag von [kWh]	36.000 kWh	Annual energy production [kWh]

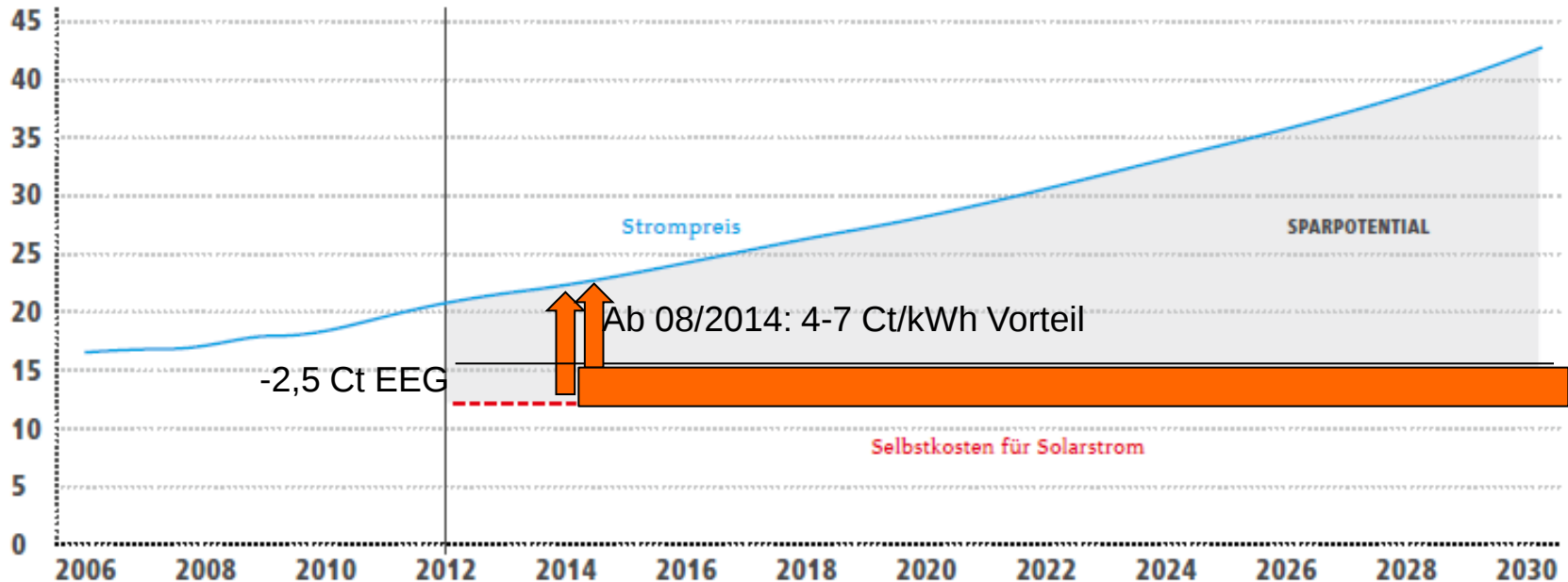
„Dachgold-Rechner“; Bezugsquelle: www.photovoltaikestudie.de



Strompreisentwicklung und Vorteil pro kWh Eigenstrom

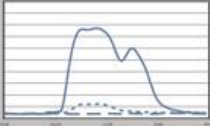
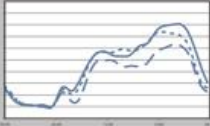
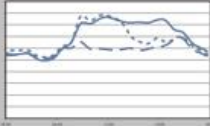
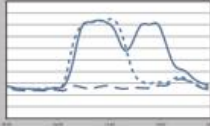
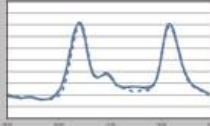
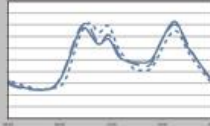
kleiner Gewerbebetrieb mit 20.000 bis 100.000 kWh Stromverbrauch/a

Preis in Cent



Quelle: Fronius



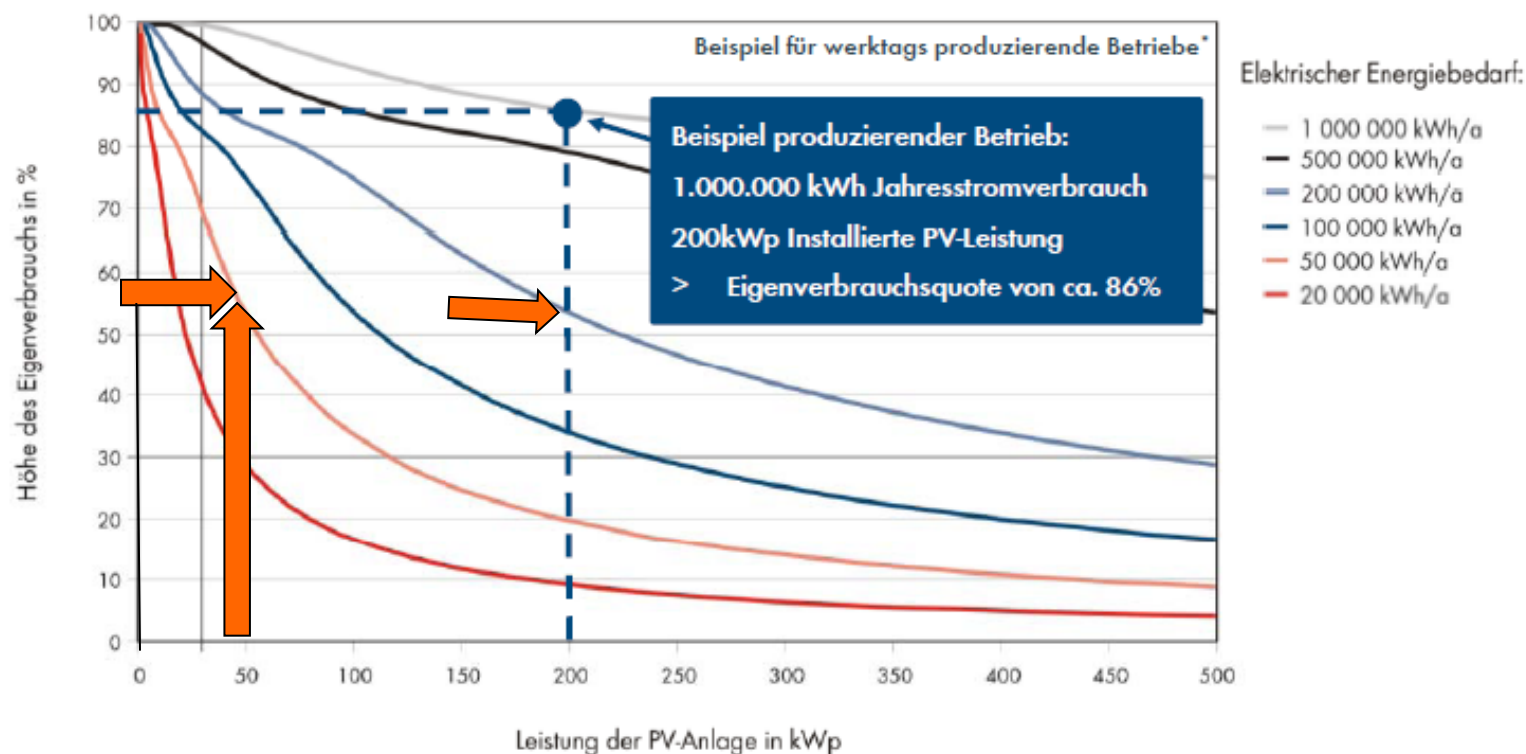
	Gewerbe werktags (8 - 18 Uhr)	Gewerbe überwiegend Abendstunden	Gewerbe durchlaufend	Gewerbe Ladenöffnungs- zeiten	Landwirtschafts- betriebe mit Milchwirtschaft	Sonstige Landwirtschafts- betriebe
	G1	G2	G3	G4	L1	L2
Charakteristisches Lastprofil						
Typischer Eigenverbrauchs- anteil* * basierend auf in diesen Anwendungen typischem elektrischen Energiebedarf und möglicher Photovoltaik-Leistung auf Gebäuden	10 - 90 %	10 - 100 %	10 - 100 %	10 - 90 %	20 - 70 %	10 - 100 %
Anwendungen	Bürogebäude: • Bildung • Kantinen • Krankenhäuser • Verwaltungen • Behörden • Banken • Dienstleister • Praxen etc. Prod./verarb. Gewerbe: • Bau • Werkstätten und Autohäuser • Metall • Elektro • Holz • Fahrzeug • Ernährung etc.	• Hotels • Restaurants • Cafes • Tankstellen • Kultur-, Sport-, Freizeitbetriebe • beleuchtungs-orientierter Stromverbrauch	• Läden mit starker Kühlung • Kälteanlagen • Zwangsbelüftung • Parkhäuser • IT-Infrastruktur • Kläranlagen etc.	• Ladengeschäfte • Kaufhäuser • Möbelhäuser • Annahmestellen • Reinigung etc.	Milchviehbetriebe (Stromverbrauch durch zweimaliges Melken und anschließendes Herunterkühlen)	• Landwirt-schaftliche Betriebe mit Produktion und Haushalt • Schweinemast etc.

Quelle
:
SMA



Eigenverbrauchsquoten für gewerbliche Verbraucher – Jahresmittel

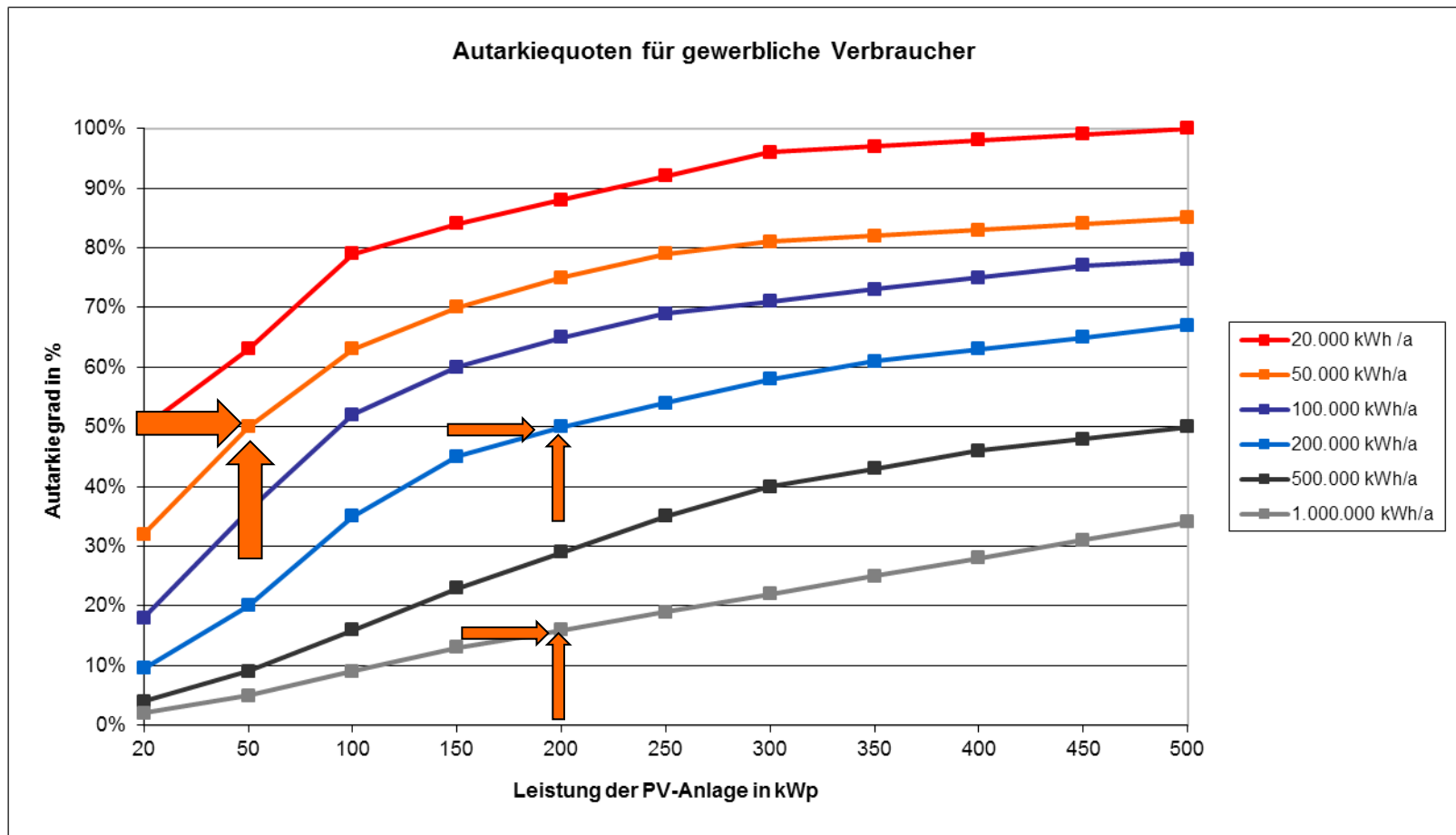
*entsprechend BDEW Standardlastprofil G1 - mit hohem Stromverbrauch jeweils von Mo. bis F. von ca. 8 - 18 Uhr



Quelle:
SMA

» Eigenverbrauchsquote von 10 - 100 % je nach PV-Anlagen- Leistung, Stromverbrauch und Verbraucherlastprofil ohne weitere Maßnahmen erreichbar





50er Orientierungshilfe:

50 kWp – 50.000 kWh Strombedarf/a – 50% EV-Quote - 50% Autarkiegrad
 100 kWp – 100.000 kWh Strombedarf/a – 50% EV-Quote – 50% Autarkiegrad,

PV-Anlagen mit unter 50% EV-anteil sind kaum noch wirtschaftlich betreibbar

Quelle:
SMA, DGS
Franken



www.sunnydesignweb.com – kostenloses online-Auslegungstool von SMA

Art des Verbrauchsprofils

☐ Kein Eigenverbrauch ☐ Privathaushalt ☒ Gewerbebetrieb ☐ Eigenes Verbrauchsprofil

Verbrauchsprofil

Gewerbebetrieb (werktags 8-18 Uhr) ▼

Energieverbrauch pro Jahr



240000



kWh

+ Neues Verbrauchsprofil

▼ Eigenverbrauchsoptimierung

Geräte-Filter

Erhöhung des Eigenverbrauchs durch

Gerät

Beschreibung

Speicher

☐ Zwischenspeicherung überschüssigen Solarstroms



Sunny Island 6.0H



Zur Eigenverbrauchserhöhung für Einfamilienhäuser.
Batterie-Nennspannung: 48 V

Batterien: Blei
Kapazität: 9,00 kWh
Davon nutzbar: 50 %

▼ Ergebnis

▼ Ohne Eigenverbrauchsoptimierung

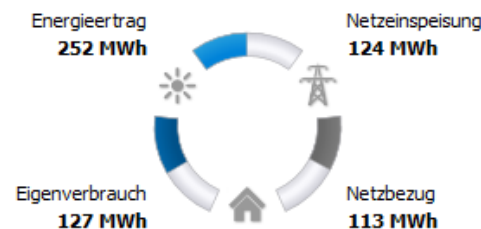
Autarkiegrad

52,9 %

Eigenverbrauchsquote

50,5 %

Verteilung der PV-Energie



Details

Energieertrag der PV-Anlage	252 MWh
Netzeinspeisung	124 MWh
Netzbezug	113 MWh
Eigenverbrauch	127 MWh
Eigenverbrauchsquote (in % von PV-Energie)	50,5 %
Autarkiegrad (in % vom Energieverbrauch)	52,9 %



Berechnungsbeispiel für Eigenverbrauchsquote, Autarkiegrad und Wirtschaftlichkeitsprognose

G3 – Gewerbe durchlaufend: Beispiel:
Einzelhandelsbetrieb/Supermarkt mit:

- 50 Mitarbeitern
- Geschäftsgebäude mit 1000 qm Flachdach
- Hauptlastbereich: 8-18 Uhr
- Verbrauch: 80.000 kWh pro Jahr
- PV-Anlagengröße 63 kWp
- Solarertrag: 60.000 kWh

>> Eigenverbrauchsquote: 58%

>> Autarkiegrad: 40% = dauerhafte Reduktion der Stromkosten um 40%



Wirtschaftlichkeitsbe- rechnungsbeispiel für Supermarkt (80.000 kWh Strom/a)

63 kWp-PV Anlage
20 Cent/kWh (2014)
netto Bezugsstrom-
kosteneinsparung,
58% EV-quote,
12 Ct EEG-Vergütung
40% EV-EEG-Umlage
3% Strompreissteig/a
Inbetrieb: Sept. 2014,
75 FK/25 EK finanziert,
2% Nebenkosten/a
➤ ca. 9% Objekt-Rendite
➤ ca. 18% EK-Rendite

Renditekennzahlen

Rendite der gesamten Anlage (=Gesamtkapitalrendite)	7,4% p.a.
Rendite auf das Eigenkapital	13,0% p.a.

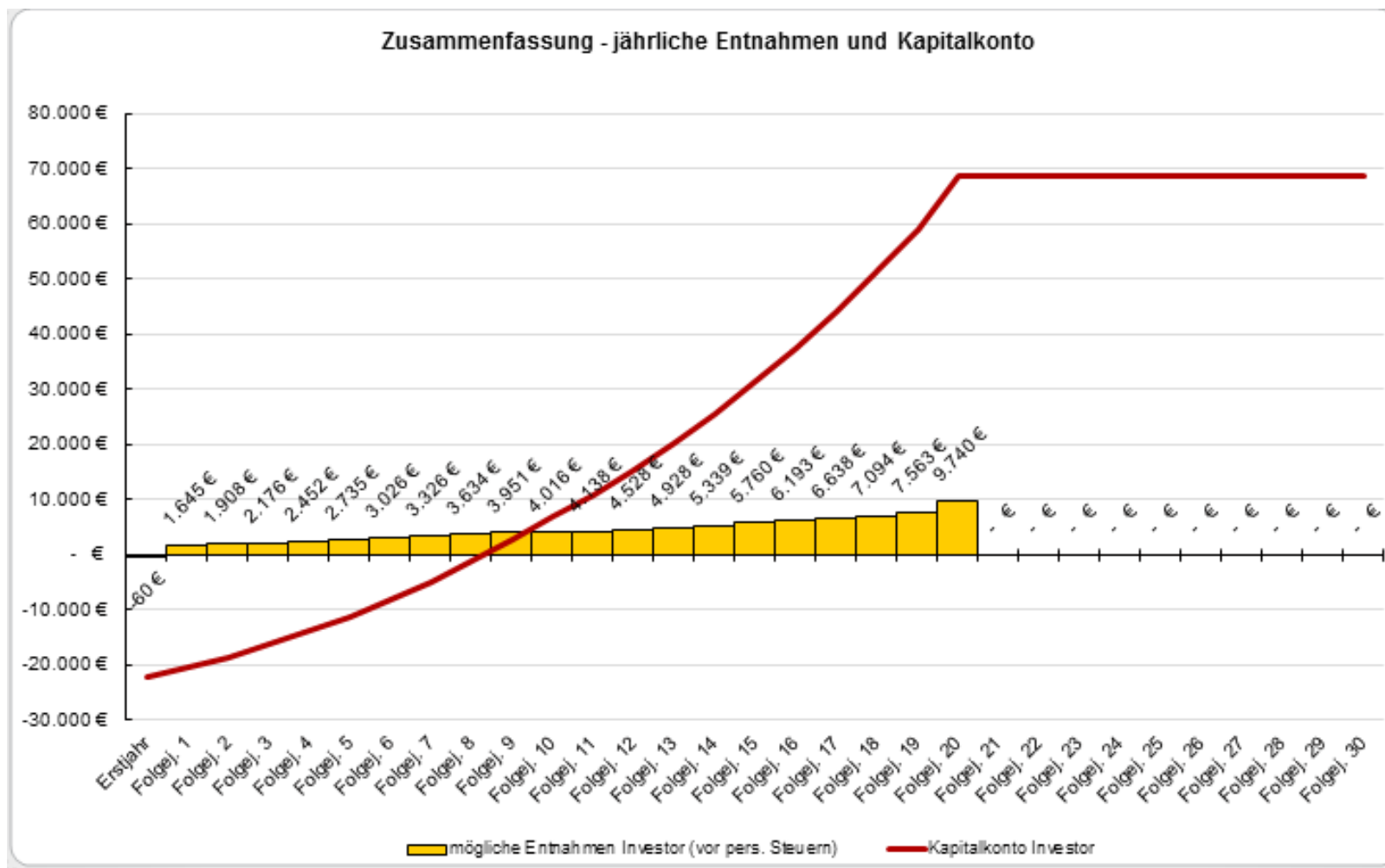
Stromgestehungskosten

Stromgestehungskosten	14,48 ct/kWh
bei einem Kapitalkostenansatz (WACC) von	4,0% p.a.

Quelle:

www.pvkalk.de, ca. 50-80 € je nach Version



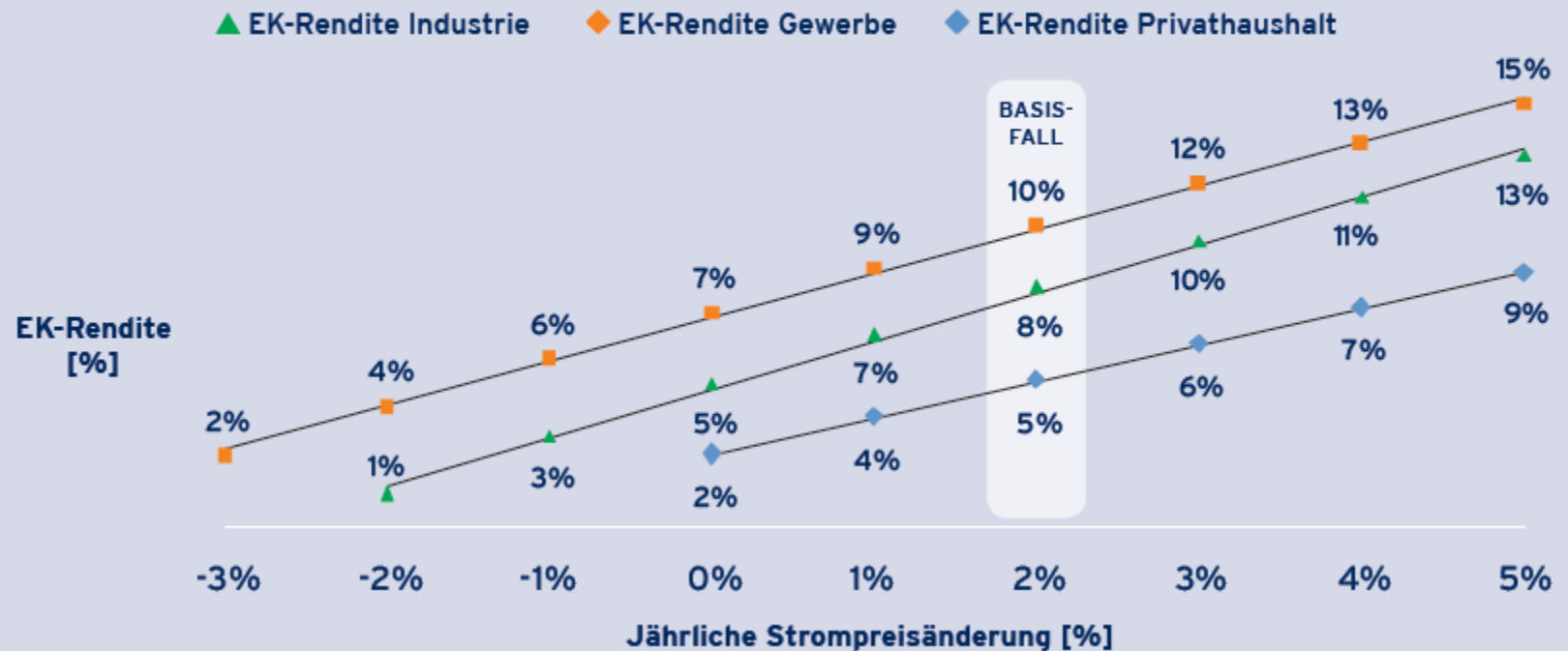


Amortisationszeit auf das EK: ca. 8,5 Jahre



Rentabilität der Eigenversorgung bei steigenden Netzbezugstrompreisen

Sensitivität - Strompreisentwicklung



Haushalt: 3 kWp, Eigenverbrauch 35 %, Arbeitspreis brutto 27 Ct/kWh, PV-Systempreis 1.700 EUR/kWp

Gewerbe: 60 kWp, Eigenverbrauch 70 %, Arbeitspreis netto 19 Ct/kWh, PV- Systempreis 1.350 EUR/kWp

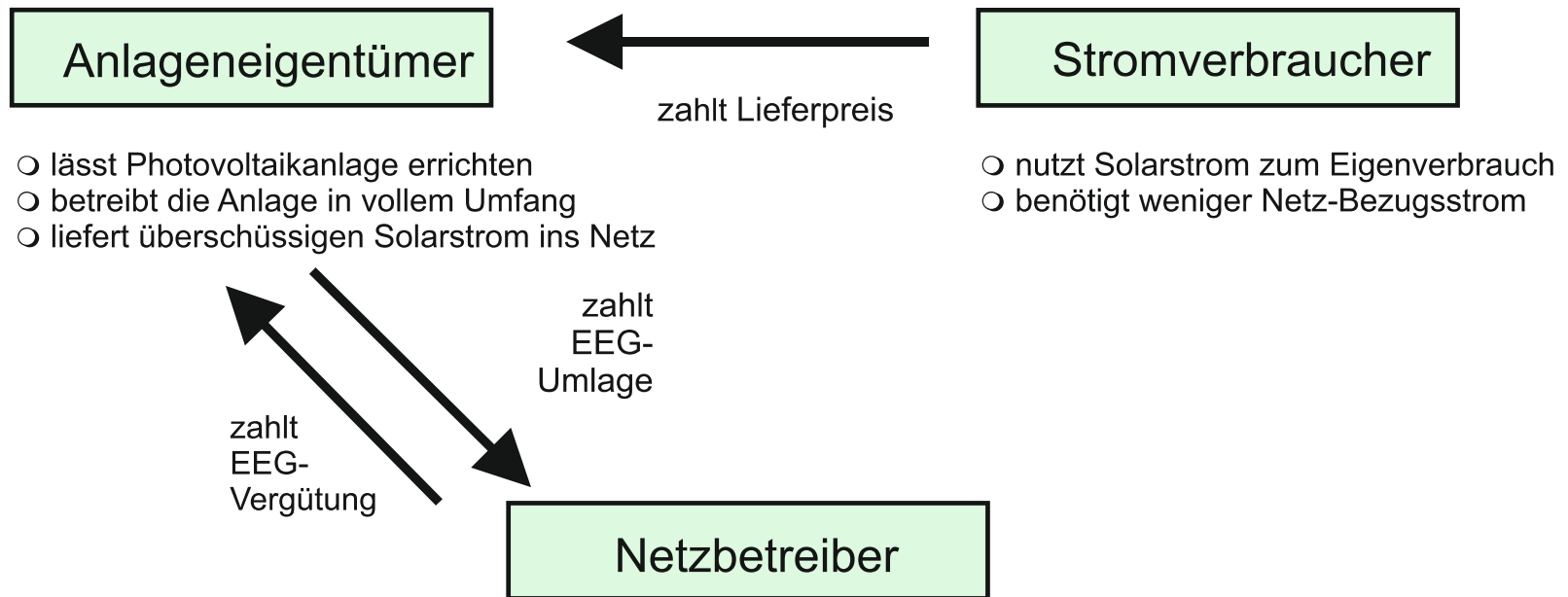
Industrie: 250 kWp, Eigenverbrauch 90 %, Arbeitspreis netto 15 Ct/kWh, PV-Systempreis 1.208 EUR/kWp

Quelle: BSW e.V.

Betreiberkonzepte für den Verbrauch vor Ort im EEG 2014

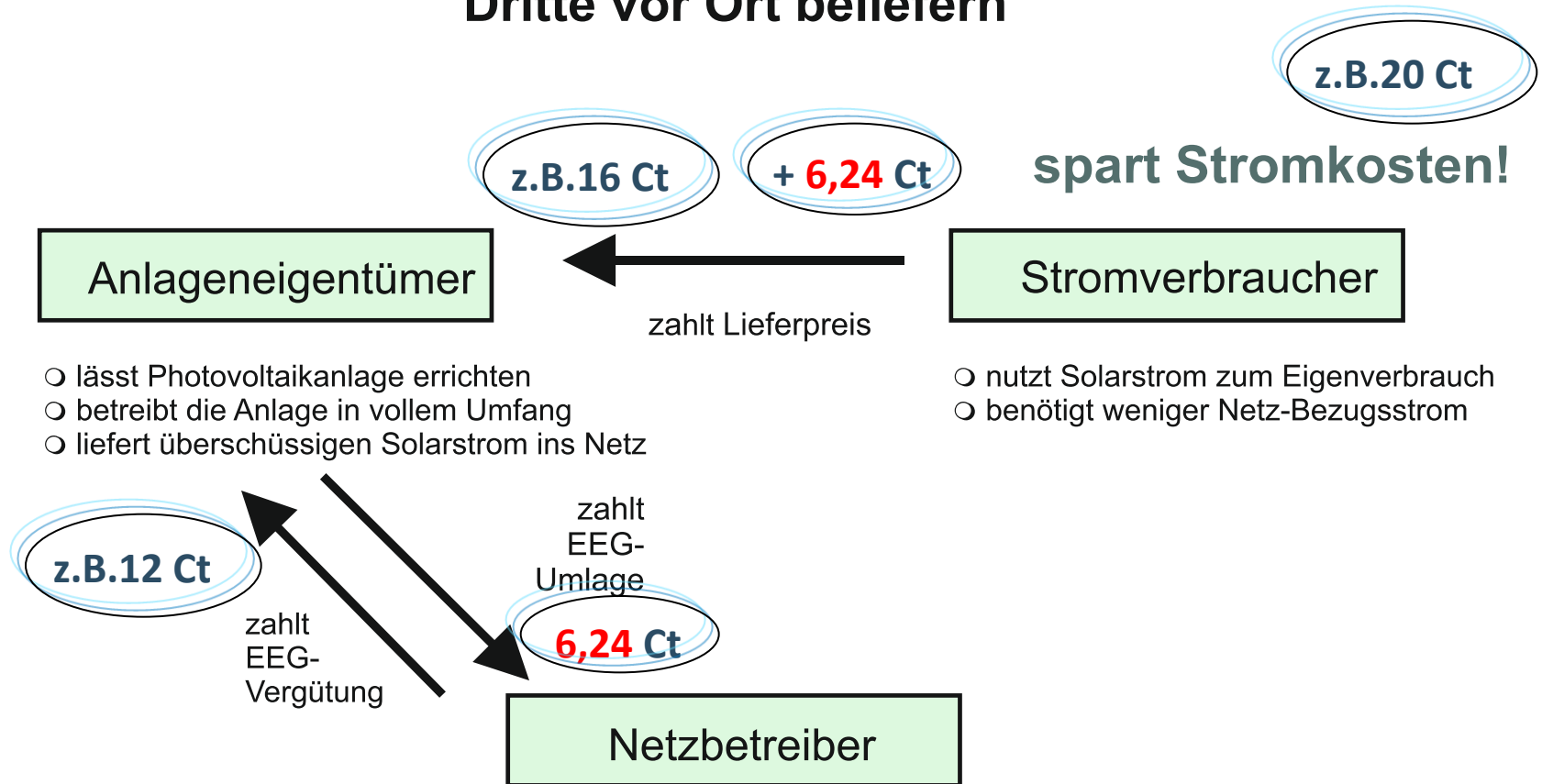
Dritte vor Ort beliefern

spart Stromkosten!

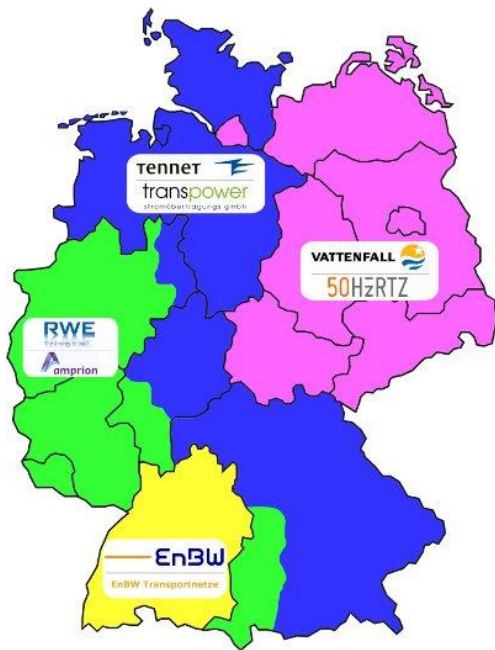


Betreiberkonzepte für den Verbrauch vor Ort im EEG 2014

Dritte vor Ort beliefern



TRANSNET BW



Umgangreiche Anmelde-, Mitteilungs-, Informations- und Veröffentlichungspflichten!

www.tennet.eu

Nachname*

Vorname*

Telefon*

E-Mail*

Netzbetreiber*

N-ERGIE Netz GmbH ▼

Regelverantwortlicher Übertragungsnetzbetreiber

TenneT TSO GmbH

Erstmalige Inanspruchnahme der Verringerung der EEG-Umlage nach § 39 Abs. 3 Nr. 2

Zeitpunkt (MM.JJJJ)*



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Photovoltaik Direktverbrauch in EFH, MFH, Gewerbe und Kommune

Michael Vogtmann, www.dgs-franken.de



Eine Alternative zur Vermeidung der EEG-Umlage (EEG 2012) bzw. Minimierung der EV-EEG Umlage auf 30/35/40%



Anlagenbetreiber müssen ihren Strom nicht in das öffentliche Netz einspeisen. Inzwischen kann es auch attraktiv sein, ihn selbst zu verbrauchen oder zum Beispiel an den Nachbarn oder Mieter zu verkaufen.

Solarpächter statt Stromkäufer

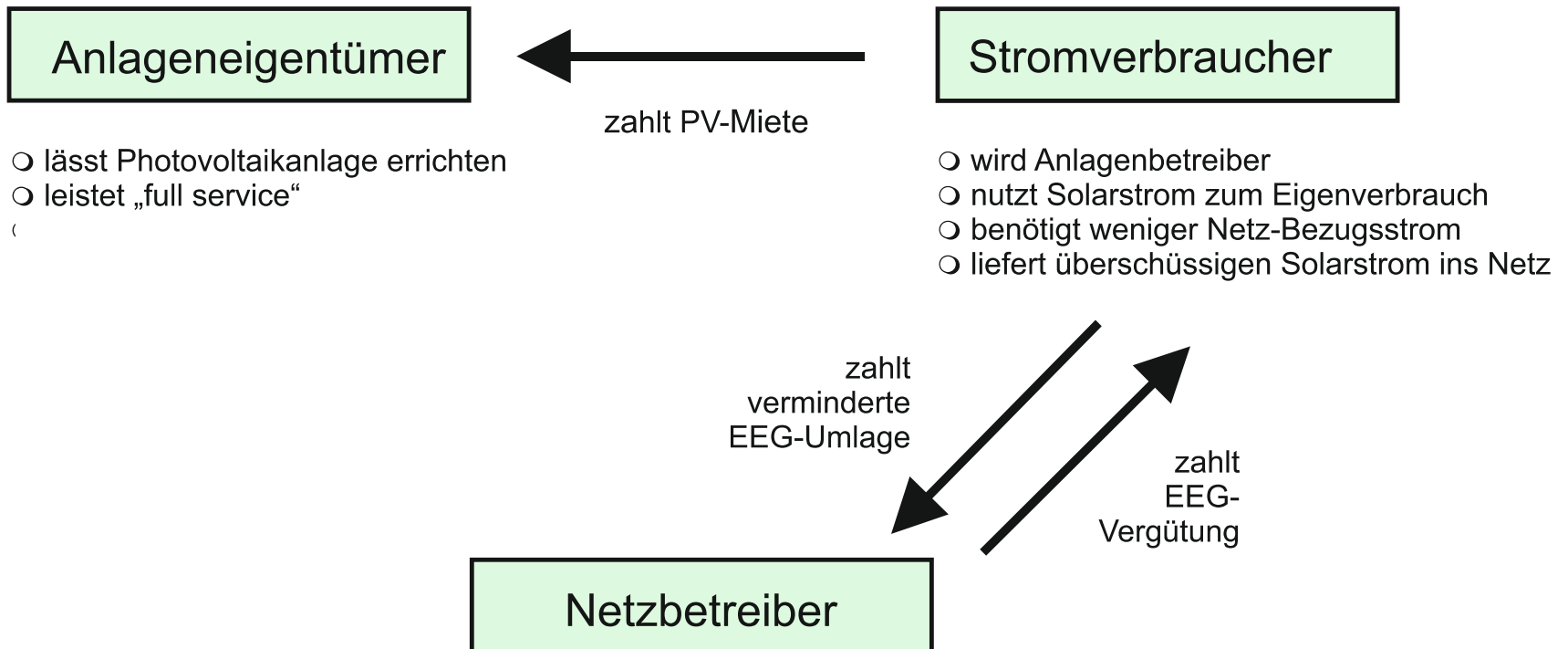
Quelle: www.photovoltaikeu.eu,
Ausgabe 10/2012



Betreiberkonzepte für den Verbrauch vor Ort im EEG 2014

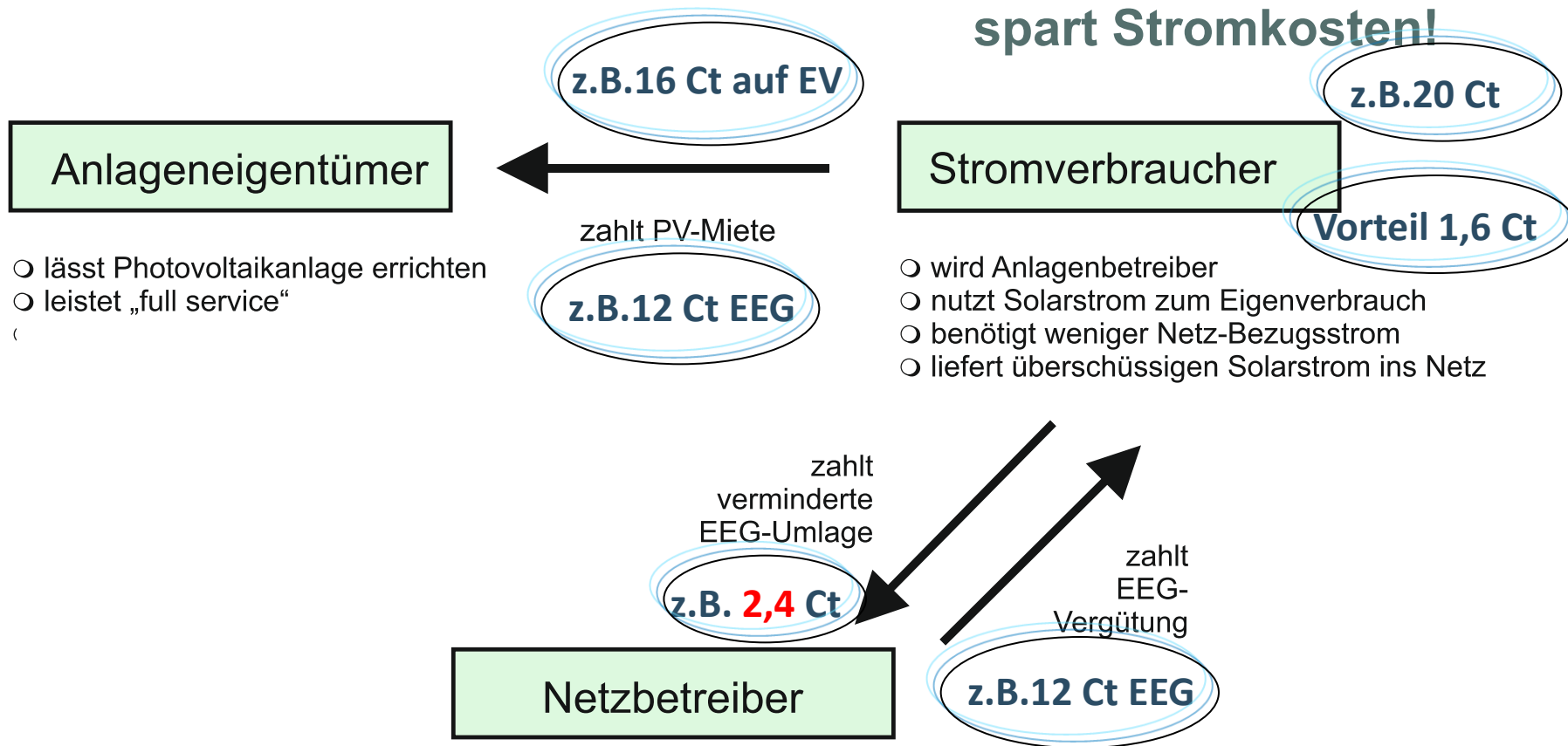
PV-Anlage mieten

spart Stromkosten!



Betreiberkonzepte für den Verbrauch vor Ort im EEG 2014

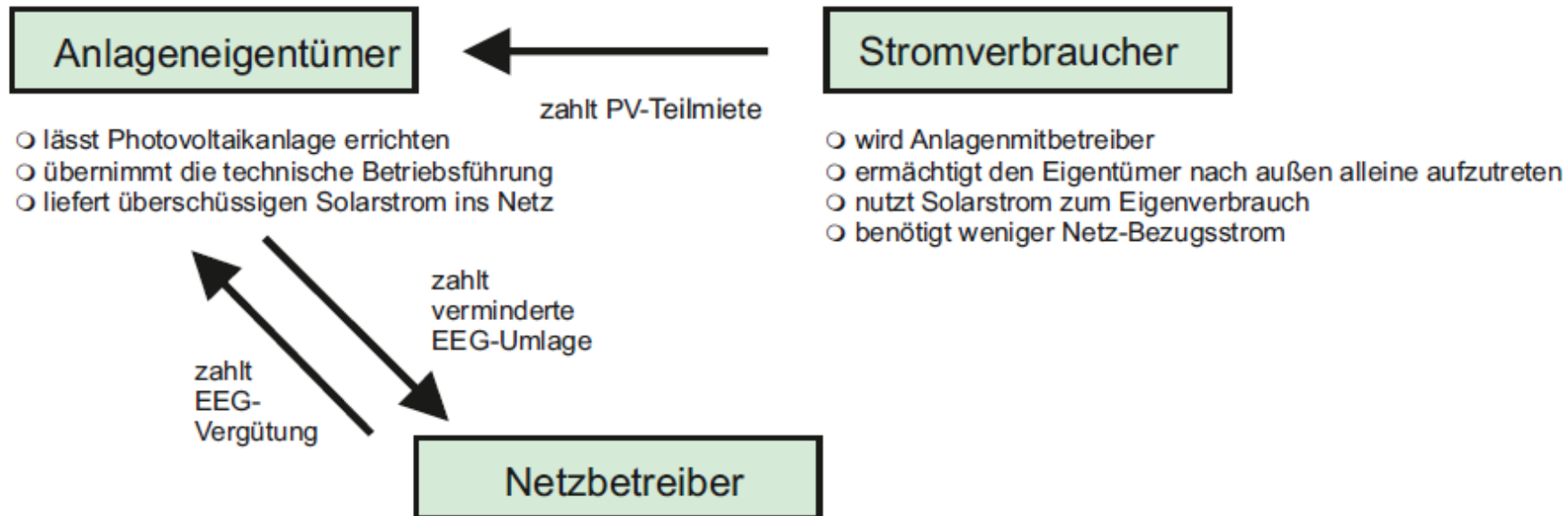
PV-Anlage mieten



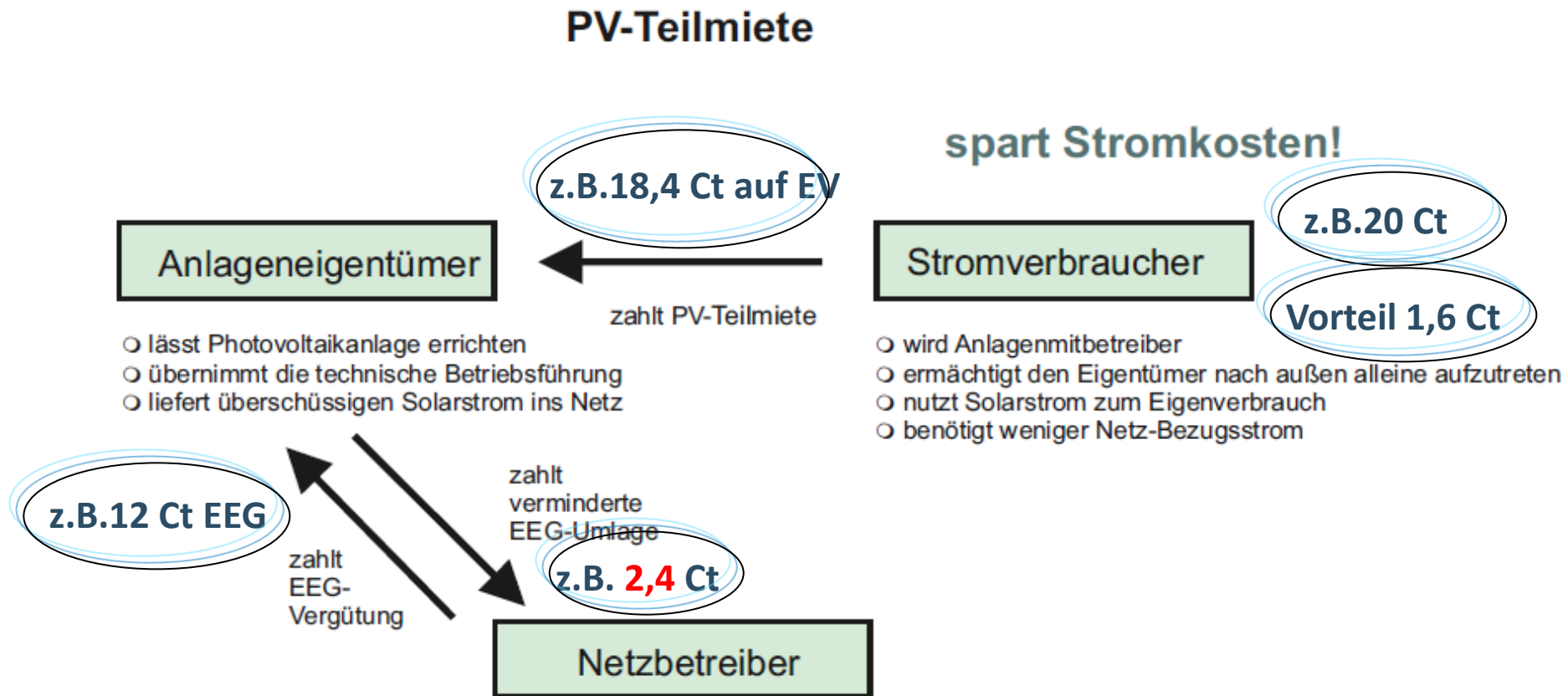
Betreiberkonzepte für den Verbrauch vor Ort im EEG 2014

PV-Teilmiete

spart Stromkosten!



Betreiberkonzepte für den Verbrauch vor Ort im EEG 2014



Best-Practise-Beispiele

PV-Anlage mieten/pachten von Stadtwerken an EFH-Besitzer

Beispiel: Region Nürnberg

Profitieren statt investieren.

Wenn Sie eine Photovoltaikanlage mieten, genießen Sie alle Vorteile des N-ERGIE Solarstroms – und haben dabei keinerlei Investitionskosten. Auch ein umfassendes Wartungs- und Schadensfallpaket ist in der Miete enthalten.

Der beste Ökostrom
ist der, den Sie
selbst produzieren.

N-ERGIE Solarstrom



Filmanimation:

www.n-ergie.de/pv



Best-Practise-Beispiele PV mieten/pachten von Stadtwerken an EFH-Besitzer, hier: Aachen

Nehmen Sie die Energie- wende selbst in die Hand!

Sie wollen eine Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) auf Ihrem Dach installieren und selbst Ökostrom produzieren, scheuen aber die Investitionskosten und den zeitlichen Aufwand?

Dann haben wir die Lösung für Sie!

Pachten Sie Ihre PV-Anlage von der STAWAG! Stellen Sie diese bequem von zu Hause aus zusammen. Um Lieferung und Installation kümmern wir uns für Sie. Besuchen Sie unser PV-Portal, machen Sie einen kostenlosen Solar-Schnellcheck und finden Sie heraus, ob sich das auch für Sie lohnt:

Mit nur einem Klick geht's los:
stawag.de/sun



Quelle: www.stawag.de (Stadtwerke Aachen)



Best-Practise-Beispiele PV mieten/pachten

PV mieten/pachten im Gewerbe

RWE verpachtet PV Anlagen an Gewerbekunden:

Wenn auch noch mit kleinen grammatikalischen Startschwierigkeiten



**MACHEN SIE IHR DACH
ZUM PROFITCENTER!**

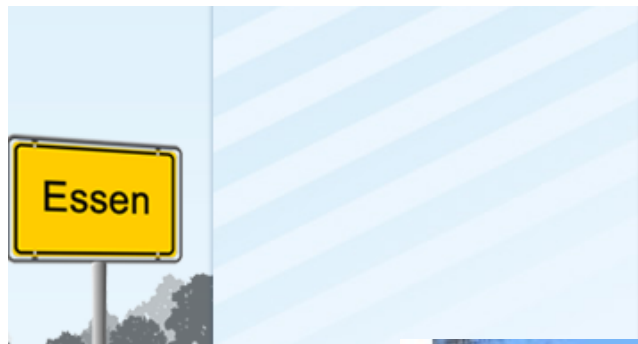
Werden Sie mit RWE Fotovoltaik
zum Eigenstromerzeuger.

durch Gebäude oder Bäume. RWE Energiedienstleistungen (RWE ED)
übernimmt für Sie von der Planung über die Finanzierung bis hin zum
Bau der Fotovoltaik-Anlage alle anfallenden Aufgaben. Sie pachten die
Anlage zu einem fixen Jahresentgelt. Der Betrieb der Anlage obliegt
Ihnen.

Mittlerweile vermieten
auch EON und ENBW
gewerbliche PV-Anlagen



Best-Practise-Beispiele PV mieten/pachten



Holzwickede, 10. März 2014, RWE Deutschland AG

Holzwickede pachtet Photovoltaikanlage von RWE

- neues Energiewendeprodukt für Kommunen
- erzielte Sonnenenergie wird für das Schulzentrum genutzt
- 20 Prozent des Strombedarfs kann mit der Anlage abgedeckt werden



Die Photovoltaik-Anlage auf dem Schulzentrum in Holzwickede deckt 20 Prozent des Strombedarfs des Clara-Schumann-Gymnasiums und der Josef-Reding-Hauptschule. Dr. Arndt Neuhaus, Vorstandsvorsitzender der RWE Deutschland, übergab die Photovoltaik-Anlage am 10. März 2014 an Bürgermeister Jenz Rother (beide mittig).



Best-Practise-Beispiele PV mieten/pachten von Projektentwicklern

Standort:	89143 Blaubeuren (bei Ulm)
Gebäude/Nutzungszweck:	Silobau der Silo Gutknecht e.K.
Kontakt:	Walter konzept, St.-Martinus-Str. 3, 73479 Ellwangen f.krueger@walter-konzept.de
Vertrag:	PV-Mieten-Vertrag nach DGS Konzept
Prognostizierter Ertrag:	900 kWh/kWp pro Jahr (Süd/Nord Anlage, 12 Grad.)
prognostizierte EV-Quote:	59 %
prognostizierte Autarkquote:	30 %
vereinbarte Miete:	12516 Euro (= 15,65 Ct/kWh) 5% Steigerung alle 3 Jahre
Strombezugskosten:	0,18 netto inkl. EEG-Umlage
Laufzeit:	18 Jahre
Inbetriebnahme:	kaufmännisch am 20.12.13,
Netzbetreiber vor Ort	ENBW Regional
Angaben zur PV-Anlage:	88 kWp Anlage, Ausrichtung Nord/S



Best-Practise-Beispiele PV mieten/pachten von Energiegenossenschaften an Kommunen

Standort:	Zwerchallee 17, 55120 Mainz
Gebäude/Nutzungszweck:	Entsorgungsbetrieb der Stadt Mainz (Eigenbetrieb der Stadt)
Kontakt:	UrStrom eG, info@urstrom.com
Vertrag:	PV-Mieten-Vertrag nach DGS Konzept mit Anpassungen
Prognostizierter Ertrag:	28.166 kWh pro Jahr
prognostizierte EV-Quote:	90 %
prognostizierte Autarkiequ.:	20 %
vereinbarte Miete:	4.200 Euro
Strombezugskosten:	0,1684 netto
Laufzeit:	20 Jahre
Inbetriebnahme:	kaufmännisch am 30.11.13, technisch am 11.12.2013
Netzbetreiber vor Ort	Stadtwerke Mainz Netze GmbH
Angaben zur PV-Anlage:	30 kWp Anlage Ausrichtung Süd-Südost Anlagenpreis 1.385 Euro / kWp



DGS-Betreiberkonzepte / PV mieten

Beispiel „Südstadtbad“



Städtischer Eigenbetrieb „NürnbergBad“
(8 Frei- und Hallenbäder)



DGS-Betreiberkonzepte / PV mieten

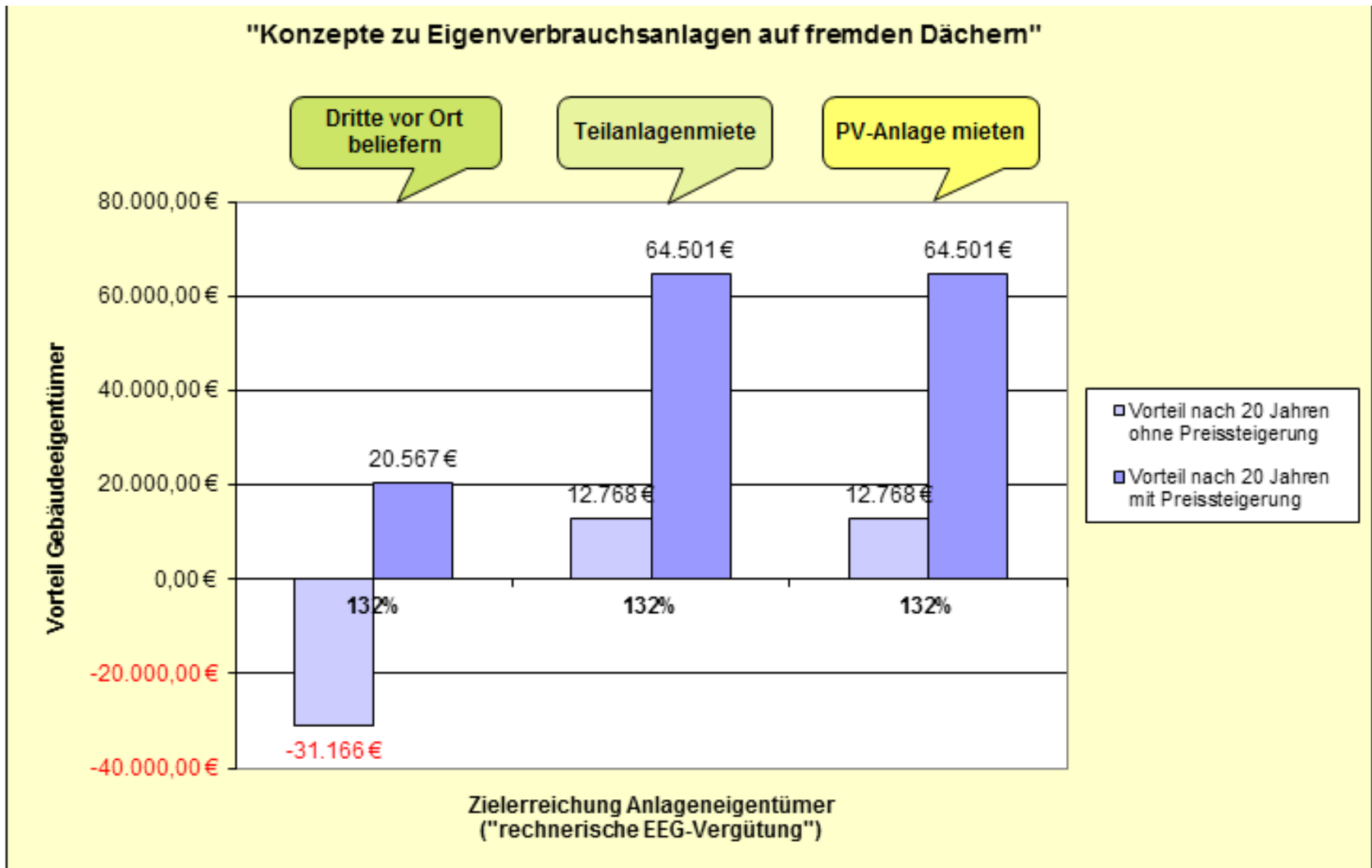
Beispiel „Südstadtbad“

Stromverbrauch p.a.:	ca. 1 Mio kWh
Mindestlast:	80 kW (Nacht)
Strompreis:	18 Ct (HT)
PV Anlage:	76 kWp, O/W Ausrichtung
Garantierter PV-Ertrag:	67.500 kWh (880 kWh/ kWp/a) 100% Eigenverbrauchsquote, 7% Autarkiequote
Vertragslaufzeit:	20 Jahre
Jährliche Miete:	11.400 € (entspricht ca. 17 Ct/kWh)

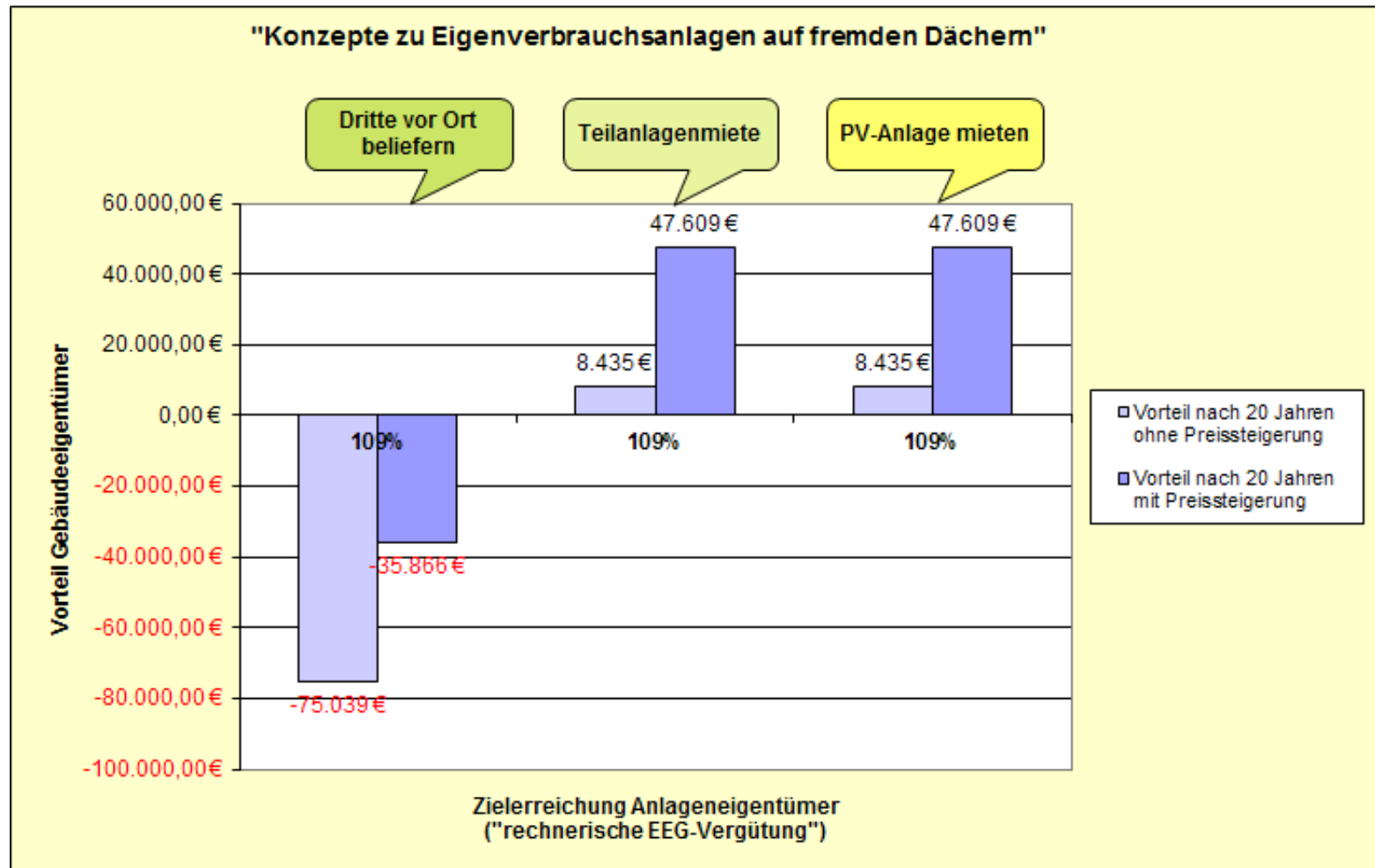
- >> 1 Ct/kWh Stromkostenvorteil für NürnbergBad (auf 7% Strombedarf)
- >> ca. 4 Ct/kWh mehr für investierende BürgerGeno als 13 Ct EEG-Verg.
- >> ermöglicht der Bürgergeno 6,5% Rendite auf das Einlagekapital



76 kW PV, 1.000.000 kWh Strombedarf, 100% EV-Quote, 7% Autarkiequote,
18 Ct Bezugsstrom mit **2% Preissteig./a**, 17 Ct PV-Strom, 13 Ct EEG Vergütung



EEG 2014: 76 kW PV, 1.000.000 kWh Strombedarf, 100% EV-Quote, 7% Autarkiequote,
 18 Ct Bezugsstrom mit **2% Preissteig./a**, 15 Ct PV-Stromerlös, **2,5 Ct EEG-Umlage**
Gesamtkapitalrendite noch 4,5 %, Stadt Nürnberg spart knapp 50.000 €



Best-Practise-Beispiele PV mieten/pachten vom Geschäftsführer an „seine“ GmbH

PV mieten im Innenverhältnis

b) Auto Kraus GmbH (Fürth)

Eckdaten

Anlagengröße:

59,52 kWp

Inbetriebnahme:

März 2013

Jahresverbrauch:

ca. 60.000 kWh

Eigenverbrauchsanteil der PV-Anlage:

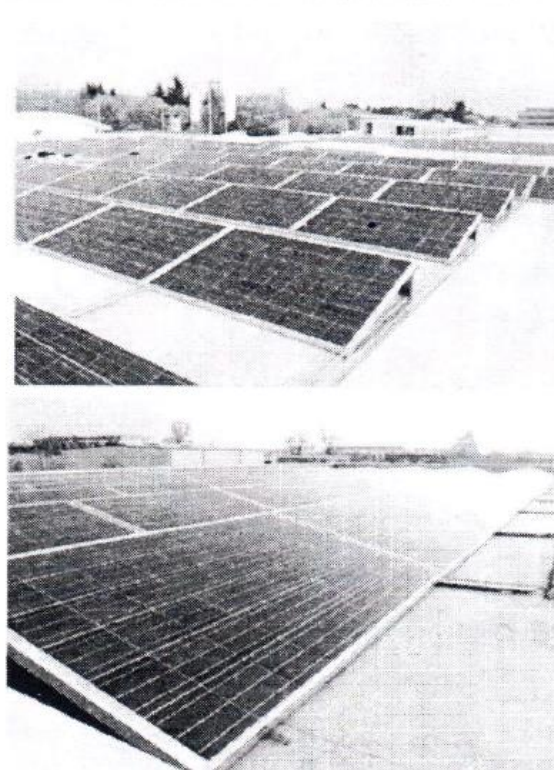
> 50%

Anteil PV-Strom an Gesamtverbrauch:

ca. 50%

Betreiberkonzept:

PV-Mieten im Innenverhältnis



PV-Eigenstrom in Mietsgebäuden



Beispiel Wohnbaugenossenschaften



Beispiel Freier Wohnungsmarkt



Mieterstrom - Versorgungsarten

A. Ergänzungsversorgung

B. Vollversorgung



Dritte vor Ort beliefern – einige (wenige) Mietparteien

Gebäude mit Anzahl
gewerblicher oder privater Nutzflächen
zur Anmietung

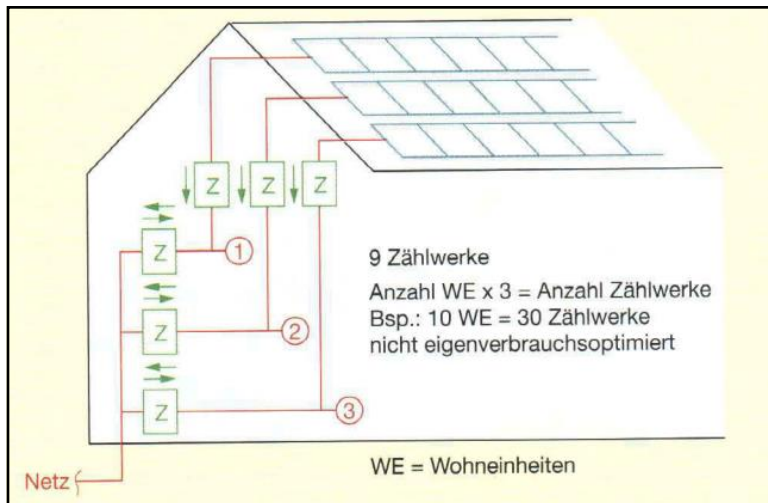


(im Bild 8 Mieter/Eigentümer pro PV-Anlage)

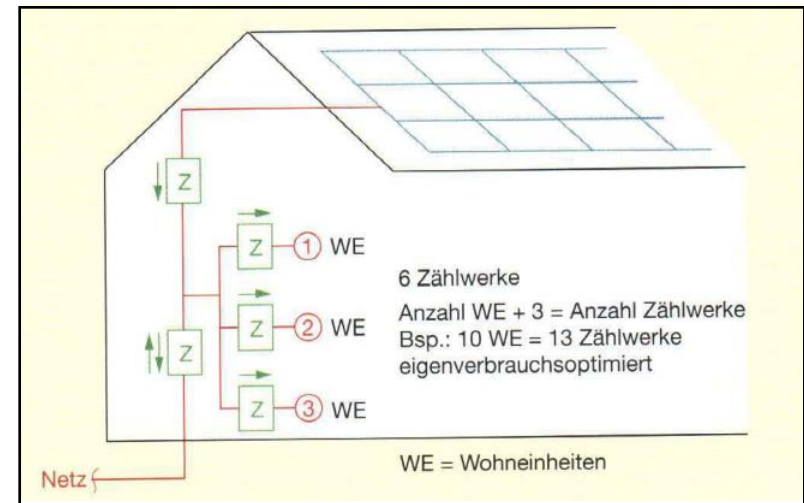


Mehrfamilienhaus: Versorgungsarten

nicht-eigenverbrauchsoptimierte
Ergänzungsversorgung
VNB bleibt Grundversorger



eigenverbrauchsoptimierte
Mischstromversorgung
Braucht idR neuen Messtellenbetreiber

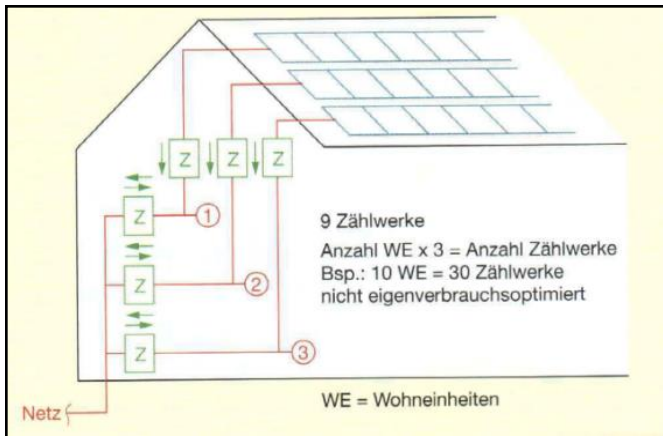


**oben stehende Unterschiede gelten auch für
Gewerbeareale und shopping malls**



Eigenstrom - Versorgungsarten / Betreiberkonzepte

A. Ergänzungsversorgung



Betreiberkonzepte

1. Dritte vor Ort beliefern



2. PV-Anlagen – Teilmiete



3. PV-Anlagen – Miete



Zählerkonzept:

nicht-ev-optimiert



Mehrfamilienhaus - Vollversorgung / Wirtschaftlichkeit

EEG 2014

(Un-)Wirtschaftlichkeitsbe-
rechnungsbeispiel für
kleines MFH mit 8 WE
(je ca. 2500 kWh Strombedarf/a)

16 kWp-PV Anlage

Vollversorgung EV-optimiert

1350 € pro kWp

15 Cent/kWh (2014)

netto PV-Lieferpreis

(+ 6 Ct EEG-Umlage auf 20 J.)

60% EV-quote/WE,

Inbetrieb: September 2014,

75 FK/25 EK finanziert, 3% Zins

3% Nebenkosten/a,.

➤ ca. 2,5% Obj.-Rendite ☹ ☺

➤ ca. keine EK-Rendite



Mehrfamilienhaus - Vollversorgung / Wirtschaftlichkeit

*EEG 2014 – falls §95 Abs.6 Durchführungsverordnung
„Direktvermarktung von EE-Strom an Letztverbraucher“ umgesetzt wird*

*Wirtschaftlichkeitsbe-
rechnungsbeispiel für
Kleines MFH mit 8 WE*

(je ca. 2500 kWh Strombedarf/a)

16 kWp-PV Anlage

Vollversorgung EV-optimiert

1350 € pro kWp

18,5 Cent/kWh (2014)

netto PV Lieferpreis

(+ 2,4 Ct EEG-Umlage)

60% EV-quote/WE,

Inbetrieb: September 2014,

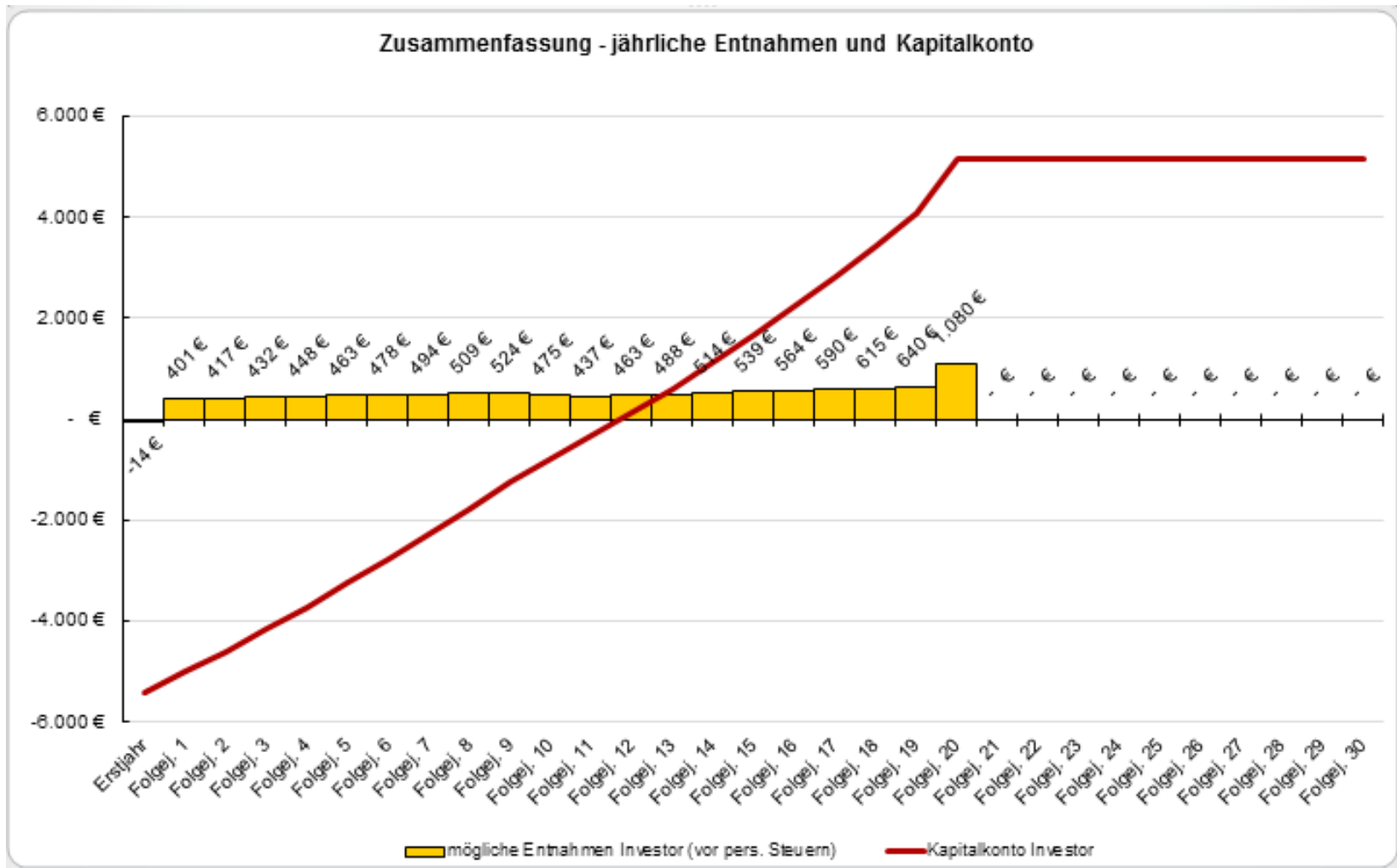
75 FK/25 EK finanziert, 3% Zins

3% Nebenkosten/a,

➤ ca. 5% Obj.Rendite

➤ ca. 8% EK-Rendite





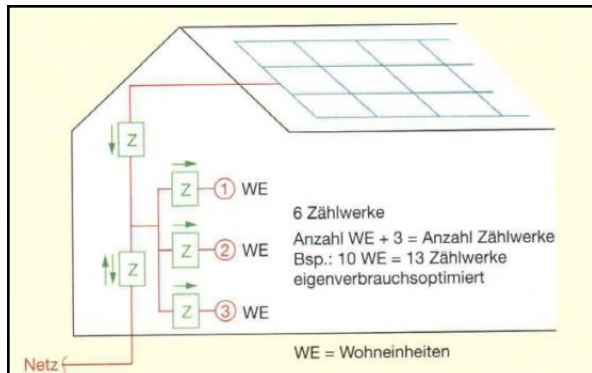
Amortisationszeit EK: ca. 11 Jahre



Eigenstrom - Versorgungsarten / Betreiberkonzepte

A. Ergänzungsversorgung

B. Vollversorgung



Betreiberkonzepte

1. Dritte vor Ort beliefern



2. PV-Anlagen – Teilmiete



3. PV-Anlagen – Miete



Zählerkonzept:

nicht-optimiert
optimiert



HEG Heidelberger Energiegenossenschaft eG



Hinweis

Can't identify browser version. Agent: Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 6.1; en-US; AppleWebKit/533.3 (KHTML, like Gecko) Qt/4.7.0 Safari/533.3

Projekt "Neue Heimat" Nußloch



Die Solarmodule mit einer Fläche von insgesamt über 3000 m² erzielen eine Spitzenleistung von 445,5 Kilowatt (kWp). Sie sind parallel zum Dach befestigt und wie die Dächer selbst nach Osten und Westen ausgerichtet. Damit können circa 370.000 kWh Strom pro Jahr erzeugt werden. Dies entspricht dem Stromverbrauch von mehr als 100 Vier-Personen-Haushalten.

Das besondere an dem Projekt ist, dass die Mieterinnen und Mieter der Häuser den Solarstrom sehr preiswert beziehen können. Dafür bietet die Heidelberger Energiegenossenschaft allen Bewohnern der „Neuen Heimat“ einen günstigen Solarstromtarif. Dadurch haben die Bewohner die Gelegenheit doppelt zu profitieren. Sie können in die Anlage investieren und exklusiv Solarstrom zu einem Preis unterhalb des günstigsten Stromanbieters beziehen. Der Solarstrompreis ist dabei für 20 Jahre vertraglich garantiert. Damit können sich die Mieterinnen und Mieter unabhängig von zukünftigen Strompreiserhöhungen machen.



Mit diesem Modell gehen die Heidelberger Energiegenossenschaft und die Baugenossenschaft Familienheim Heidelberg gemeinsam neue Wege. Es ist das erste Direktverbrauchskonzept einer Energiegenossenschaft auf Mehrfamilienhäusern in Deutschland und ist ein Beispiel dafür, wie moderne Mitgliederpartizipation

umgesetzt wird. Es zeigt außerdem, dass Solarstrom mittlerweile günstiger ist als konventioneller Strom aus dem Netz und dass davon inzwischen jeder profitieren kann. Der Wechsel ist ganz einfach - es muss nur ein Wechselformular der Heidelberger Energiegenossenschaft ausgefüllt werden, alles weitere wird von uns erledigt.

Leistung

- 445,5 Kilowatt (kWp)

Finanzierung

- Eigenkapitalquote 26%
- KfW-Kredit EE

Konzept

- Direktverbrauch (2-Zählerkonzept)

Anteile

- 200€ Geschäftsanteil + 800€ Nachrangdarlehen
- Rendite Geschäftsanteil 5% + Nachrangdarlehen 3,5%



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V.

Photovoltaik Direktverbrauch in EFH, MFH, Gewerbe und Kommune

Michael Vogtmann, www.dgs-franken.de



Vertragsmuster für die Betreiberkonzepte:

„PV – Miete“
„PV – Teilmiete“
„Dritte vor Ort beliefern“
„Vollversorgung im MFH“
„Servicevertrag“
„Dachnutzungsvertrag“

online bestellen unter
www.dgs-franken.de



Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS)
Landesverband Franken e.V.

Home

Bildung

Medien

Sachverstand

Bestellungen

Downloads

Bestellungen

Vorname, Name*

Firma / Institution*

Straße, Hausnummer*

PLZ, Ort*

Telefon (für Rückfragen)*

eMail*

ZdK-Mitglied

☐ ja

VERTRÄGE NACH EEG 2014

Musterverträge nach
Kategorie E

- ☐ E1: Dritte vor Ort beliefern 2014 (Vorbestellung)
☐ E2: PV-Teilmiete 2014
☐ E3: PV-Miete 2014

Einzelpreis: 90 €

2 Verträge 150 €; 3 Verträge: 180 €

(alle Preisangaben zzgl. MWSt.)

Beachte: Wichtige Zusatzverträge in Kategorie D

(beide Verträge für nur 30 € in Kombination mit Verträgen aus Kategorie E)

Musterverträge nach
Kategorie D

- ☐ D1: Dachnutzungsvertrag
☐ D2: Servicevertrag

Einzelpreis: 30 €

(alle Preisangaben zzgl. MWSt.)

VERTRÄGE NACH EEG 2012



Intensiv-Seminare bei der DGS - Solarakademie Franken:

Anmeldung unter www.solarakademie-Franken.de



Akademie

DGS-Kurse

Programm

Downloads

29.09.2014

Direktvermarktung von Solarstrom und Stromlieferung an Kunden: neue Erlösmodelle für Solaranlagen

Solarakademie Franken, Auf AEG, Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Photovoltaik / Seminar / Akademie

[> Detailinformationen](#)

30.09.2014

Photovoltaik - Eigenstromnutzung in Gewerbe, Kommune, MFH (Teil1)

Solarakademie Franken, Auf AEG, Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Photovoltaik / Seminar / Akademie

[> Detailinformationen](#)

Oktober 2014

01.10.2014

Photovoltaik - Eigenstromnutzung in Gewerbe, Kommune, MFH (Teil 2)

Solarakademie Franken, Auf AEG, Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Photovoltaik / Seminar / Akademie

[> Detailinformationen](#)

13.10.2014

Photovoltaik und Recht: Neue Konzepte - Neue Verträge

Solarakademie Franken, Auf AEG, Fürther Straße 246c, 90429 Nürnberg
Photovoltaik / Seminar / Akademie

[> Detailinformationen](#)

Photovoltaik Direktverbrauch in EFH, MFH, Gewerbe und Kommune

Michael Vogtmann, www.dgs-franken.de



Wirtschaftliche Geschäftsmodelle im EEG 2014

„pv@now“: Die neue software der DGS Franken für PV-Geschäftsmodelle fast aller Art: Beratung , Betreiberkonzeptwahl, Betreiberkonzeptwechsel, Wirtschaftlichkeitsvorschau, Wirtschaftlichkeitsmonitoring, Szenarien, akteurspezifische „winwin“ Darstellung.
Ab (hoffentlich) 15.10. als online-version zugänglich: 30 € bis 350 € Versionen Lizenzgebühr/a

DGS Franken

pv@now

nachhaltig
optimiert
wirtschaftlich

AGB | Datenschutz | Kontakt | Impressum

Home Projekte Dateneingabe Auswertung Bericht Glossar Anleitung Logout

Projektexplorer

- Projekte
 - Potsdam
 - Monitor
 - Szenarien
 - Pläne
 - Plan_160 kW 1 Gebä
 - Plan_Potsdam Strom
 - Großenbuch
 - Neustadt
 - Laufamholz

Plan anlegen

Konfigurationsname: Konfigurationsname

Betreiberkonzept:

Bitte wählen Sie hier Ihr Betreibermodell aus.

PV-Direktverbrauch

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Ich stehe Ihnen jetzt für Fragen und
Diskussion gerne noch zur Verfügung.

vogtmann@dgs-franken.de

