



verbraucherzentrale

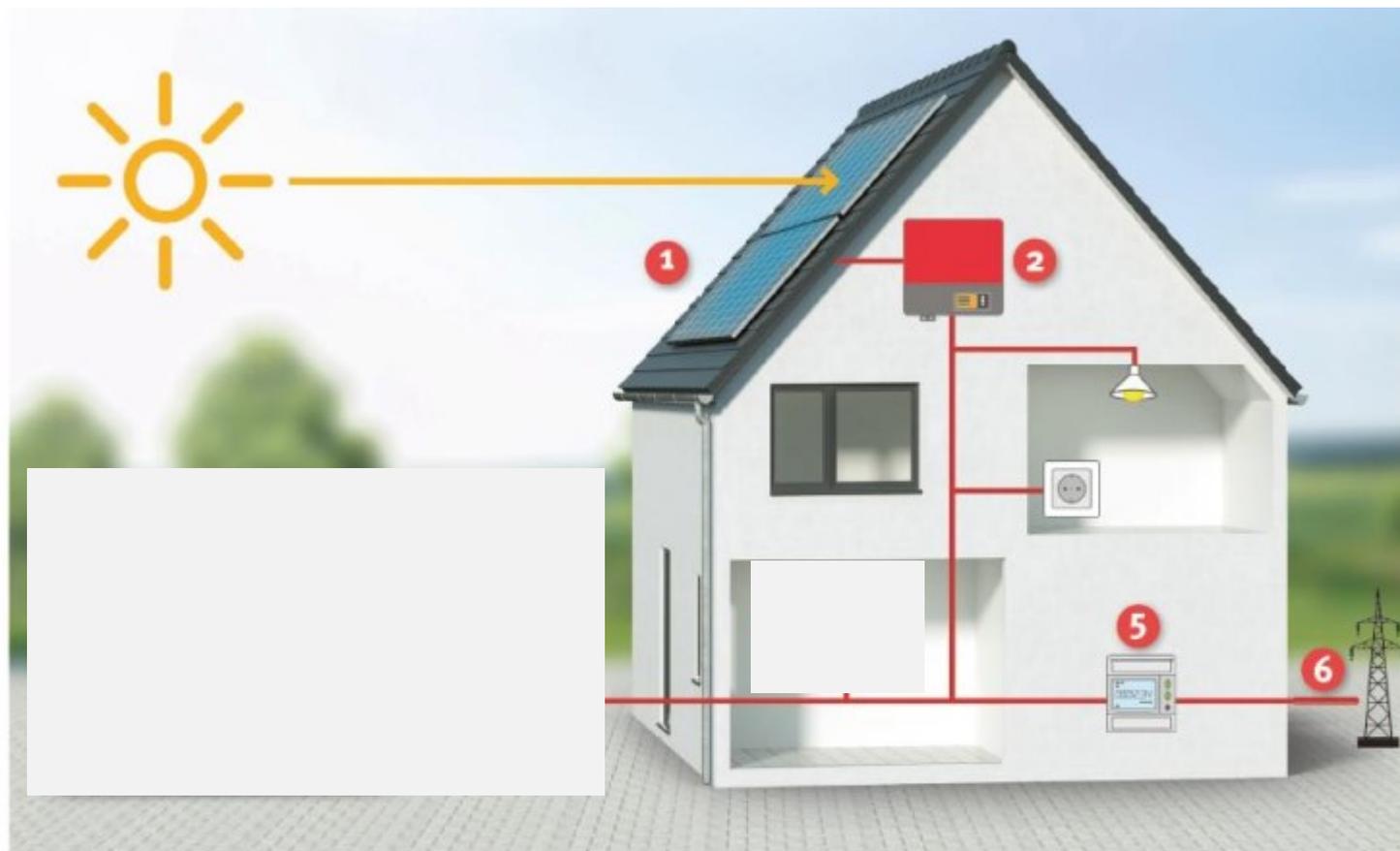
Rheinland-Pfalz

**PHOTOVOLTAIK
LOHNT SICH WIEDER !**

Dipl. Ing. (FH) Bernhard Andre
Energieberater für die Verbraucherzentrale



AUFBAU EINER SOLARANLAGE



1 Solargenerator

2 Wechselrichter

5 Stromzähler für Bezug und Einspeisung

6 Anschluss an das öffentliche Netz

PRO UND CONTRA PHOTOVOLTAIKANLAGE

pro, u.a.

- langlebige Komponenten (Solargenerator > 25 Jahre, Wechselrichter + Batterie ~ 15 Jahre),
- wartungsarme Technologie (aber nicht wartungsfrei),
- als Hausdachanlage häufig wirtschaftliche Lösung,
- im Betrieb emissionsfreie und CO₂-freie Technik,
- gute Energie-, Umwelt- und Sozialbilanz (gilt nur eingeschränkt für Batteriespeicher),
- ...

PRO UND CONTRA PHOTOVOLTAIKANLAGE

contra, u.a.

- zeitlich über den Tag und das Jahr schwankende Verfügbarkeit,
- Ressourcenverbrauch für die Herstellung,
- derzeit befriedigende Energie-, aber kritische Umwelt- und Sozialstandards für Batteriespeicher,
- Reflexionen an den Modulen,
- ...

ENTWICKLUNG EINSPEISEVERGÜTUNG

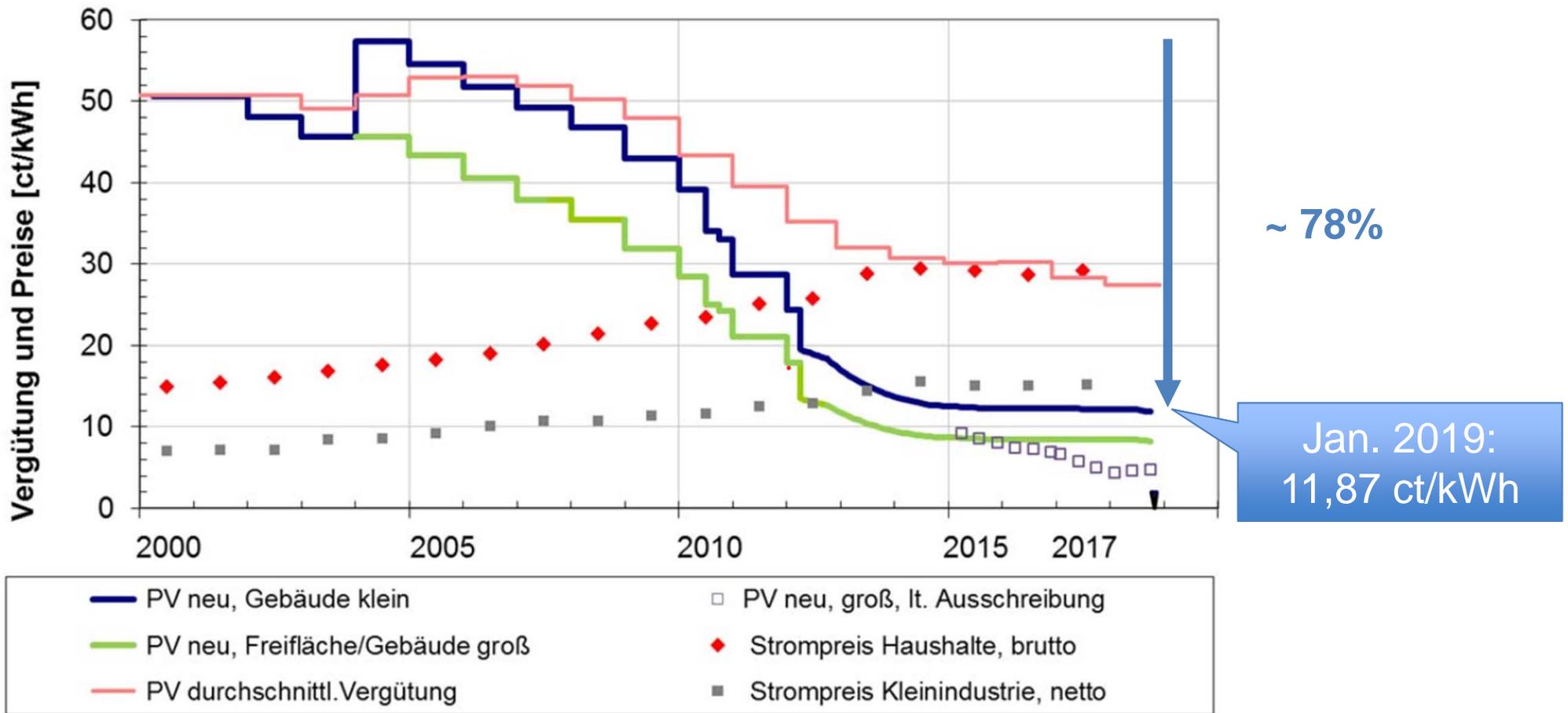


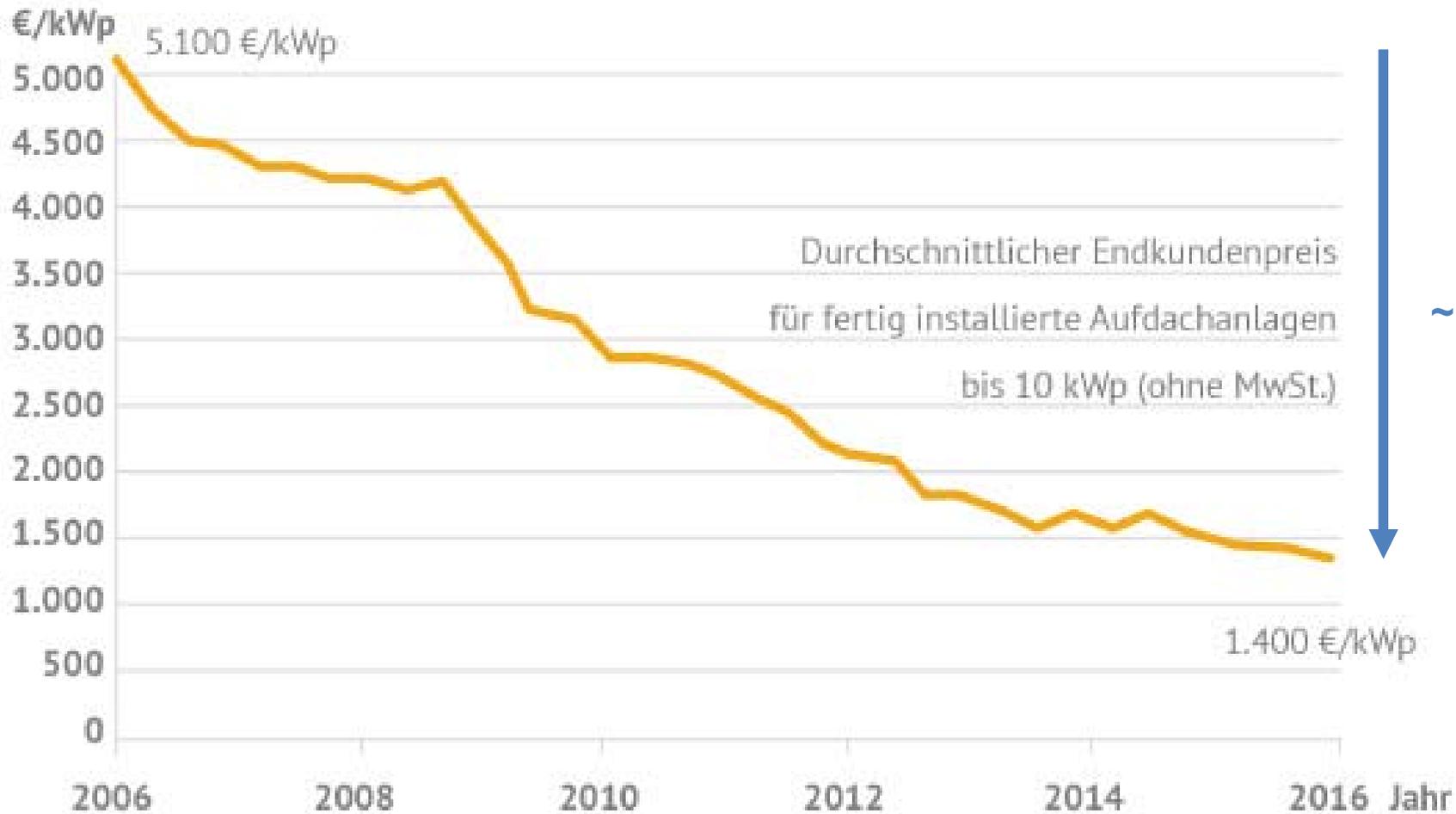
Abbildung 4: EEG-Vergütung für PV-Strom nach dem Datum der Inbetriebnahme des Kraftwerks, mittlere Vergütung gemäß der Ausschreibungsrunden der Bundesnetzagentur, Strompreise aus [BMWi1] bis 2016, danach geschätzt, durchschnittliche Vergütung für PV-Strom, teilweise geschätzt [BMWi5]

Folie 5

BA1 Bernhard Andre; 23.01.2019

BA2 derzeit: 11,87 ct/kWh
Bernhard Andre; 23.01.2019

ENTWICKLUNG ENDKUNDENPREIS (NETTO)



PREIS JE 1 KWH „BEZOGENER“ ENERGIE



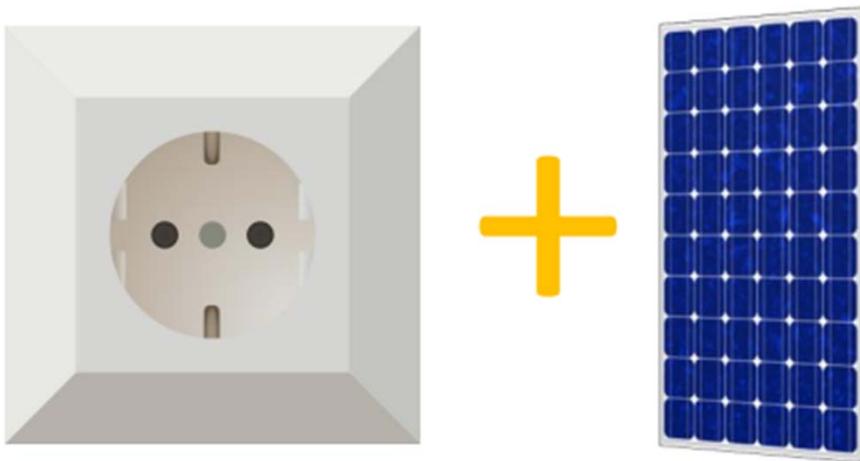
- ❖ **Strom (HT) 24-30 ct je kWh** zzgl. Grundgebühr
- ❖ **Strom (NT) 18-20 ct je kWh** zzgl. Grundgebühr
- ❖ **Strom (PV) 11-13 ct je kWh** (Eigenerzeugung)
- ❖ **Flüssiggas 9 ct je kWh** zzgl. Grundgebühr
- ❖ **Heizöl 8 ct je kWh**
- ❖ **Erdgas 5 ct je kWh** zzgl. Grundgebühr
- ❖ **Holzpellets 6 ct je kWh**
- ❖ **Scheitholz 3-6 ct je kWh**

AUSLEGUNGSEMPFEHLUNGEN

Photovoltaikanlage:

pro 1.000 kWh Stromverbrauch (Haushalt)

- mindestens 1 kWp Modul-Leistung,
aber maximal 10 kWp PV-Gesamtleistung



Bilder: Pixabay, Claer - Fotolia, Senec

BERATUNG ZU AUSLEGUNG UND WIRTSCHAFTLICHKEIT - BEISPIEL

Projekt

Name:	Emil Schlau		
Straße:	Sonnenweg 12		
PLZ, Ort	56000 Solarkataster	<input type="text"/>	
email:	lohnt-sich-wieder@ooo.de		

Datum	17.07.2018
Haushaltsgröße	3 Personen
Wohnfläche	150 m ²

1. Jahresstromverbrauch

3.600 kWh/a

Gesamtstromverbrauch		3.600	kWh/a
Haushaltsstrom	100%	3.600	kWh/a
Elektr. Warmwasser	100%	0	kWh/a
Heizstrom	100%	0	kWh/a
Notiz:			

Strompreise (brutto)

HH-Strom	28,00	ct/kWh
Elektr. WW	28,00	ct/kWh
Heizstrom	20,00	ct/kWh
Grundpreis	100,00	€/a
Jahreskosten	1.108	€/a

BERATUNG ZU AUSLEGUNG UND WIRTSCHAFTLICHKEIT – FAKTEN

5. Kenngrößen zur PV-Anlage

Jahresstromverbrauch / Haushalt	3.600	kWh/a
Installierte PV-Leistung (STC)	4,00	kWp
Batterie / Nutzbare Speicherkapazität	0,00	kWh
Eigenverbrauchsanteil	30%	
Netzunabhängigkeit / Autarkiegrad	33%	

Anschaffungskosten	6.628 €
Jährl. Einsparung/Erlös	659 €/a
Jährliche Kosten	120 €/a
Jährlicher Überschuss	539 €/a
Statische Amortisation	12,3 Jahre

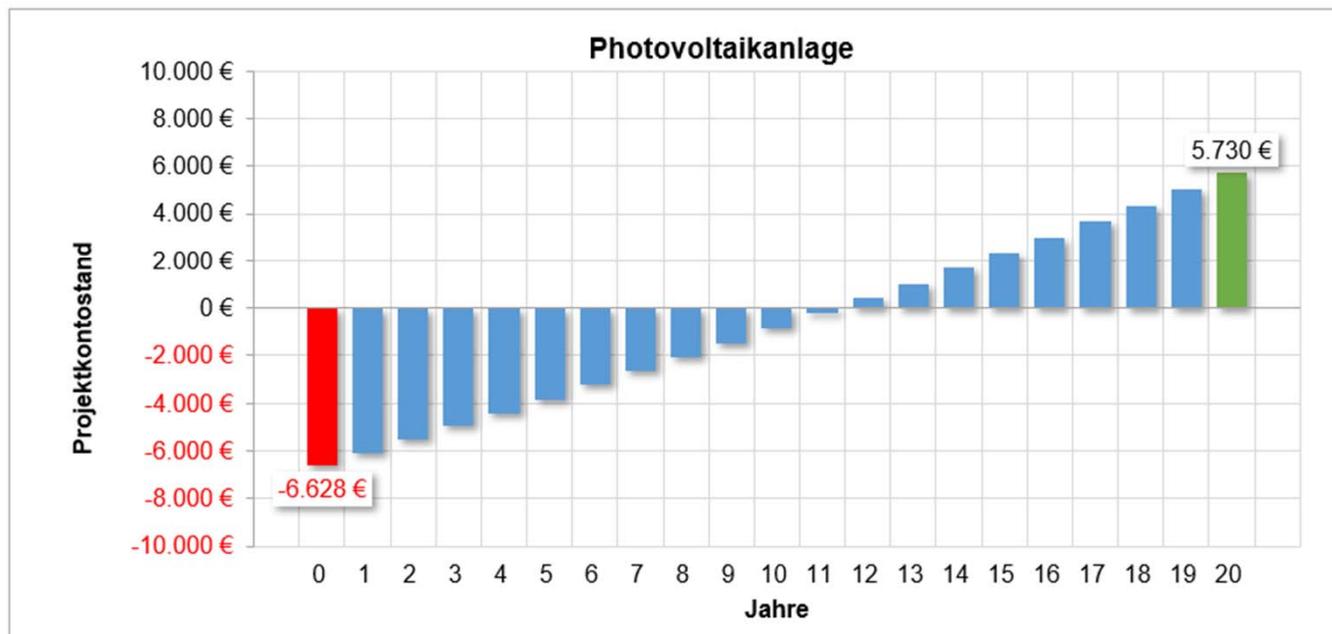
➤ 4 kW_p - Anlage

6. Wirtschaftlichkeit

Jährliche Strompreissteigerung 2,0%

Gesamtinvestition 6.628 €
(brutto)

➤ Auszug aus der Auswertung



als Brutto-Beträge angegeben

BERATUNG ZU AUSLEGUNG UND WIRTSCHAFTLICHKEIT – FAKTEN

5. Kenngrößen zur PV-Anlage

Jahresstromverbrauch / Haushalt	3.600	kWh/a
Installierte PV-Leistung (STC)	9,75	kWp
Batterie / Nutzbare Speicherkapazität	0,00	kWh
Eigenverbrauchsanteil	13%	
Netzunabhängigkeit / Autarkiegrad	33%	

Anschaffungskosten	15.142 €
Jährl. Einsparung/Erlös	1.336 €/a
Jährliche Kosten	178 €/a
Jährlicher Überschuss	1.158 €/a
Statische Amortisation	13,1 Jahre

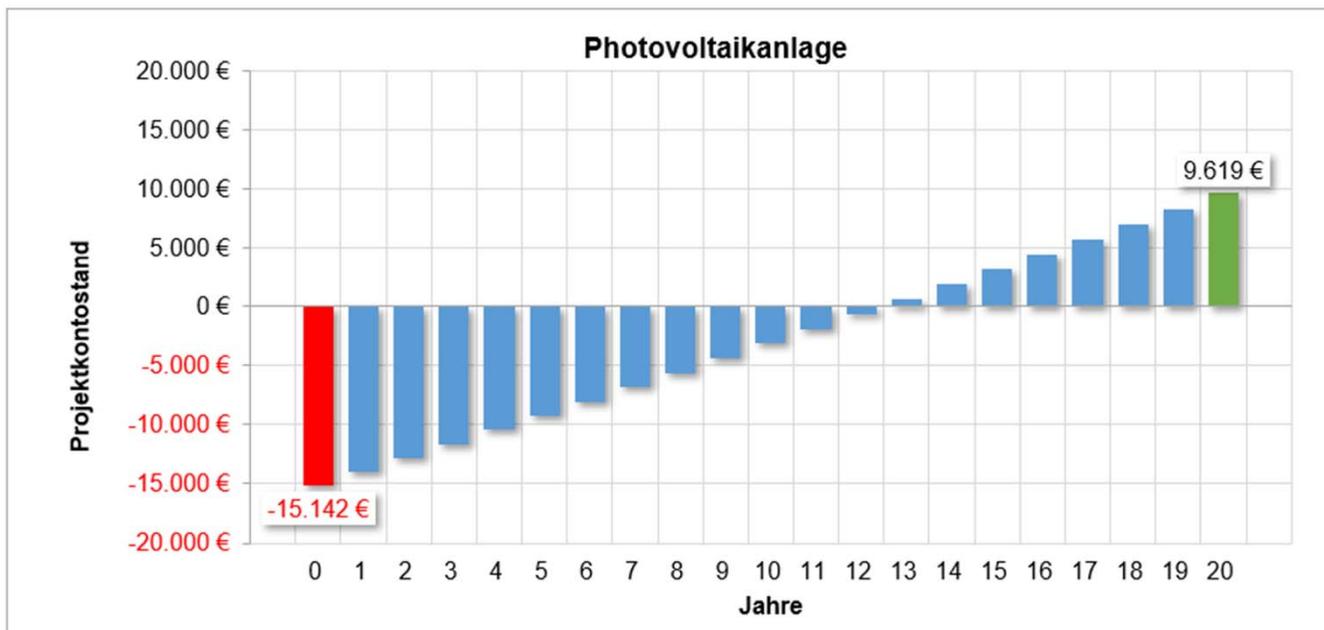
➤ 9,75 kW_p - Anlage

6. Wirtschaftlichkeit

Jährliche Strompreissteigerung 2,0%

Gesamtinvestition 15.142 €
(brutto)

➤ Auszug aus der Auswertung



als Brutto-Beträge angegeben

BERATUNG ZU AUSLEGUNG UND WIRTSCHAFTLICHKEIT – FAKTEN

5. Kenngrößen zur PV-Anlage

➤ 4 kW_p - Anlage

Jahresstromverbrauch / Haushalt	3.600	kWh/a
Installierte PV-Leistung (STC)	4,00	kWp
Batterie / Nutzbare Speicherkapazität	0,00	kWh
Eigenverbrauchsanteil	30%	
Netzunabhängigkeit / Autarkiegrad	33%	

Anschaffungskosten	6.628 €
Jährl. Einsparung/Erlös	659 €/a
Jährliche Kosten	120 €/a
Jährlicher Überschuss	539 €/a
Statische Amortisation	12,3 Jahre

5. Kenngrößen zur PV-Anlage

➤ 9,75 kW_p - Anlage

Jahresstromverbrauch / Haushalt	3.600	kWh/a
Installierte PV-Leistung (STC)	9,75	kWp
Batterie / Nutzbare Speicherkapazität	0,00	kWh
Eigenverbrauchsanteil	13%	
Netzunabhängigkeit / Autarkiegrad	33%	

Anschaffungskosten	15.142 €
Jährl. Einsparung/Erlös	1.336 €/a
Jährliche Kosten	178 €/a
Jährlicher Überschuss	1.158 €/a
Statische Amortisation	13,1 Jahre

als Brutto-Beträge angegeben

BERATUNG ZU AUSLEGUNG UND WIRTSCHAFTLICHKEIT – FAKTEN

Der **Eigenverbrauchsanteil** beschreibt den Anteil des erzeugten Solarstroms, der entweder zeitgleich durch die Stromverbraucher oder zur Ladung des Batteriespeichers genutzt wird.

Je höher der Eigenverbrauchsanteil ist, desto weniger Solarstrom wird in das Netz eingespeist.

Der **Autarkiegrad** gibt den Anteil des Stromverbrauchs an, der durch das Photovoltaik-Speichersystem versorgt wird. Hierzu trägt entweder der zeitgleiche Direktverbrauch des erzeugten Solarstroms oder die Entladung des Batteriespeichers bei.

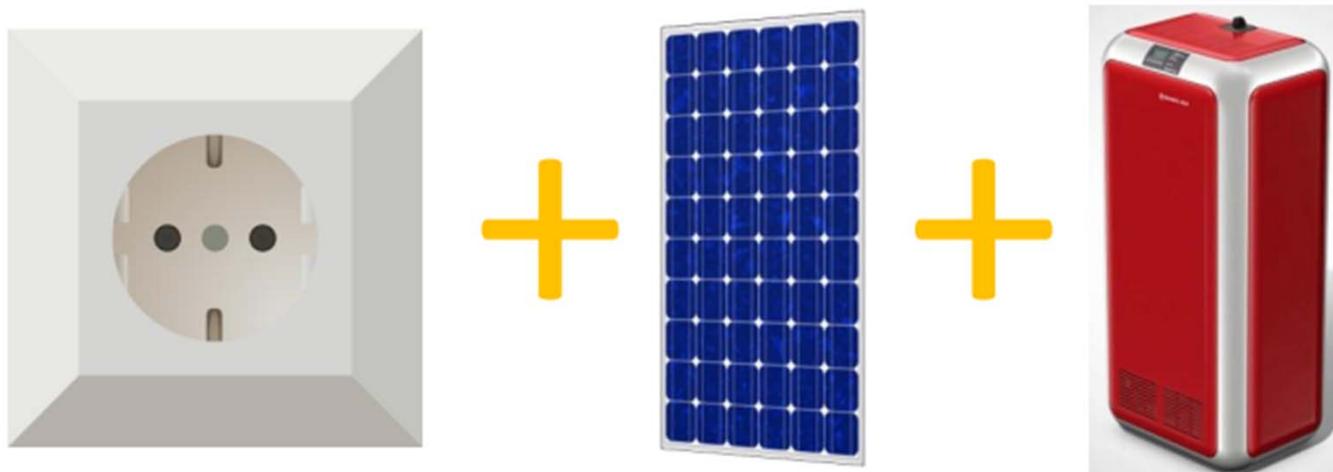
Je höher der Autarkiegrad ist, desto weniger Energie wird aus dem Stromnetz bezogen.

AUSLEGUNGSEMPFEHLUNGEN

Photovoltaikanlage + Batteriespeicher:

pro 1.000 kWh Stromverbrauch (Haushalt)

- mindestens 1 kWp Modul-Leistung
aber maximal 10 kWp Gesamt-Leistung
- maximal 1 kWh Speicher (Lithium, Nettokapazität)



Bilder: Pixabay, Claer - Fotolia, Senec

BERATUNG ZU AUSLEGUNG UND WIRTSCHAFTLICHKEIT – FAKTEN

5. Kenngrößen zur PV-Anlage

Jahresstromverbrauch / Haushalt	3.600	kWh/a
Installierte PV-Leistung (STC)	4,00	kWp
Batterie / Nutzbare Speicherkapazität	3,60	kWh
Eigenverbrauchsanteil	53%	
Netzunabhängigkeit / Autarkiegrad	52%	

Anschaffungskosten	11.668 €
Jährl. Einsparung/Erlös	750 €/a
Jährliche Kosten	221 €/a
Jährlicher Überschuss	529 €/a
Statische Amortisation	22,1 Jahre

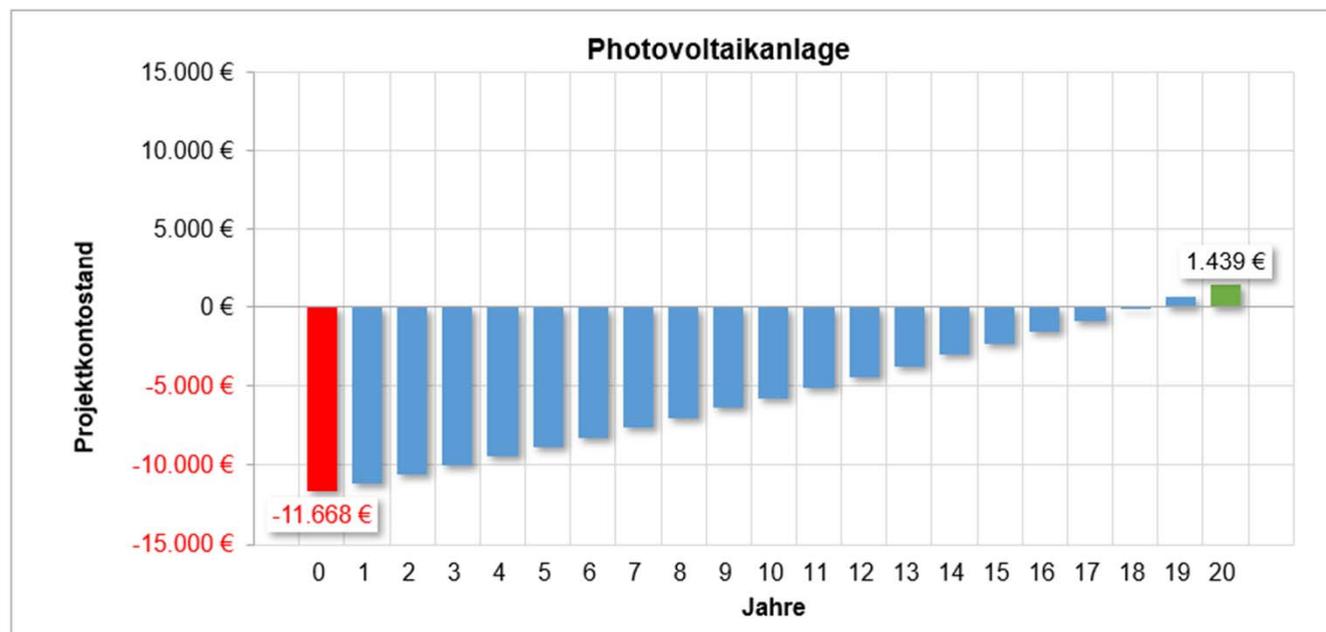
- 4 kW_p – Anlage
- 3,6 kWh Speicher

6. Wirtschaftlichkeit

Jährliche Strompreissteigerung 2,0%

Gesamtinvestition 11.668 €
(brutto)

- Auszug aus der Auswertung



als Brutto-Beträge angegeben

AUSLEGUNGSEMPFEHLUNGEN

PV-Anlage + Batteriespeicher + E-Auto:

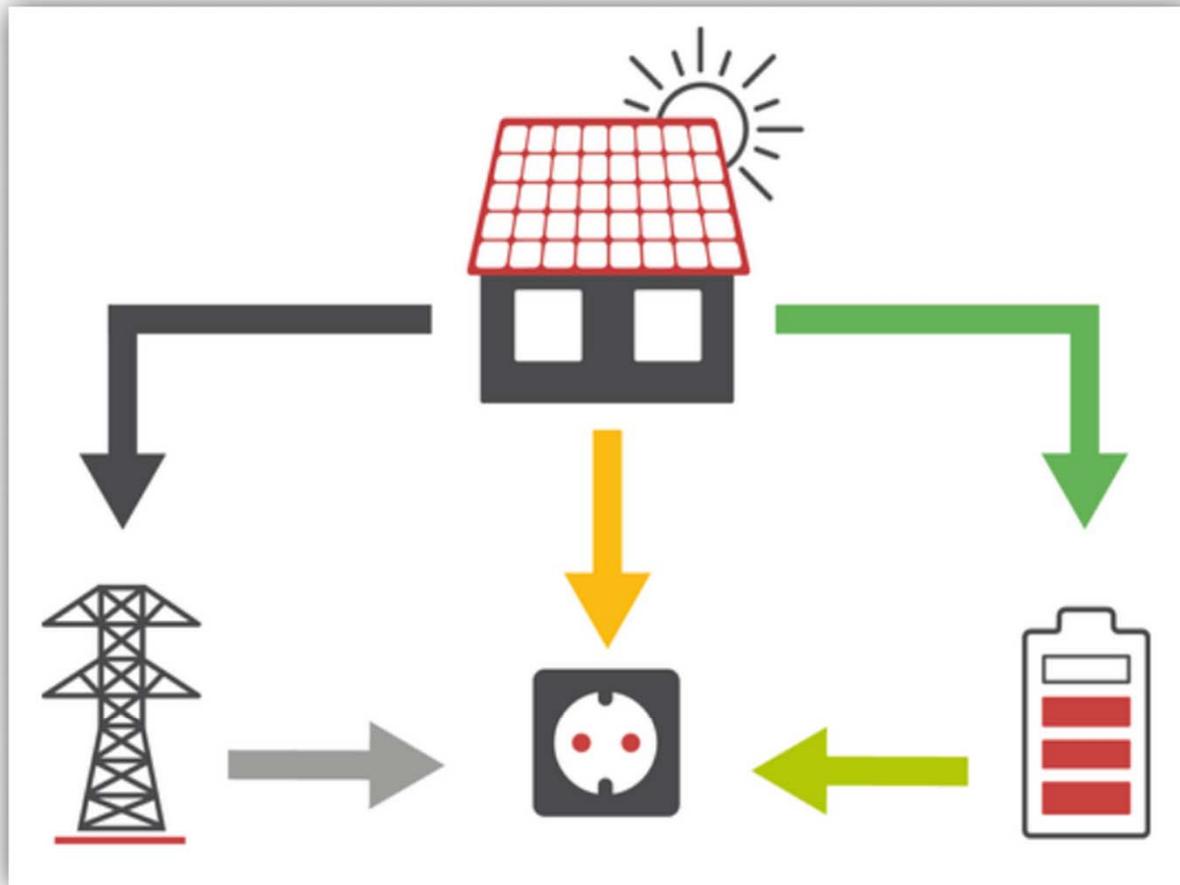
pro 1.000 kWh Stromverbrauch (Haushalt, ohne Auto)

- mindestens 1 kWp Modul-Leistung + **0,5 kWp** aber maximal 10 kWp Gesamt-Leistung
- maximal 1 kWh Speicher (Lithium, Nettokapazität)
- „**Pendlerfahrzeug**“: + **0,5 kWh** Speicher
- „**Zweitwagen**“: keine zusätzliche Speicherkapazität



Bilder: Pixabay, Claer - Fotolia, Senec, Salome - Fotolia

ONLINE-TOOL



Auf der Aktionsseite <http://www.verbraucherzentrale.nrw/sonne-im-tank>
Direktlink <http://www.verbraucherzentrale.nrw/solarrechner>

STROM-CLOUD UND COMMUNITY-TARIFE

Vorsicht! ... klein gedrucktes beachten!

Konkret geht es darum, den Reststrombedarf (Bezug aus dem Netz) zu decken

- Anbieter vor allem Batteriehersteller und Energieversorger (als Verkäufer von PV + Batterie)
- Ziel der Anbieter scheint offensichtlich vor allem die Verkaufsförderung der Batteriespeicher und Kundenbindung
- Im Zweifel Energierechtsberatung der Verbraucherzentrale nutzen!

UNSER ANGEBOT ZU PHOTOVOLTAIK UND WOHNGEBÄUDEN

Sie kommen zu uns, z.B. in unsere Beratungsstelle bei der Kreisverwaltung in Cochem (kostenfreies Angebot für den Ratsuchenden)

- Abschätzung der Simulation
- Vollständigkeit des Angebots
- Hilfe bei der Auswahl des „geeigneten“ Angebotes unter Berücksichtigung ihrer Motivation
- Einbindung der PV-Anlage in das Gesamtsystem, ggf. „Sektoren-Kopplung“
- Fördermittelberatung



Kostenlose Energieberatung in über 60 Standorten in RLP

Weitere Infos unter

0800 60 75 600

(kostenfrei aus allen Netzen)

www.energieberatung-rlp.de

z.B. in Cochem

**i.d.R. dienstags nach Voranmeldung
von 9:00 bis 16:30 Uhr**

BERATUNG ZU AUSLEGUNG UND WIRTSCHAFTLICHKEIT - BEISPIEL

Projekt

Name:	Emil Schlau		
Straße:	Sonnenweg 12		
PLZ, Ort	56000 Solarkataster		
email:	lohnt-sich-wieder@ooo.de		

Datum	17.07.2018
Haushaltsgröße	3 Personen
Wohnfläche	150 m ²

1. Jahresstromverbrauch

3.600 kWh/a

Gesamtstromverbrauch		3.600	kWh/a
Haushaltsstrom	100%	3.600	kWh/a
Elektr. Warmwasser	100%	0	kWh/a
Heizstrom	100%	0	kWh/a
Notiz:			

Strompreise (brutto)

HH-Strom	28,00	ct/kWh
Elektr. WW	28,00	ct/kWh
Heizstrom	20,00	ct/kWh
Grundpreis	100,00	€/a
Jahreskosten	1.108	€/a

JAHRES-STROMVERBRAUCH IM EIN- UND ZWEIFAMILIENHAUS

Warmwasser	Personen im Haushalt	Verbrauch in Kilowattstunden (kWh) pro Jahr						
		Gering					Sehr hoch	
		A	B	C	D	E	F	G
 ohne Strom		bis 1.300	bis 1.700	bis 2.000	bis 2.500	bis 3.000	bis 4.000	über 4.000
		bis 2.100	bis 2.500	bis 3.000	bis 3.200	bis 3.600	bis 4.400	über 4.400
		bis 2.600	bis 3.000	bis 3.500	bis 3.900	bis 4.300	bis 5.200	über 5.200
		bis 2.900	bis 3.500	bis 3.800	bis 4.200	bis 4.900	bis 5.900	über 5.900
		bis 3.500	bis 4.000	bis 4.800	bis 5.400	bis 6.000	bis 7.500	über 7.500
 mit Strom		bis 1.500	bis 2.000	bis 2.500	bis 3.000	bis 3.600	bis 5.000	über 5.000
		bis 2.500	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.800	über 5.800
		bis 3.000	bis 3.800	bis 4.200	bis 4.900	bis 5.700	bis 7.300	über 7.300
		bis 3.500	bis 4.000	bis 4.800	bis 5.500	bis 6.300	bis 8.000	über 8.000
		bis 4.200	bis 5.000	bis 6.000	bis 7.000	bis 8.000	bis 10.900	über 10.900

UNSER ANGEBOT ZU PHOTOVOLTAIK UND WOHNGEBÄUDEN

Wir / ich komme zu ihnen nach Hause

- Energieverbräuche (i.d.R. Heizen und Strom) werden analysiert;
- Die Gebäudehülle und technischen Anlagen werden soweit sie zulassen besichtigt und bewertet;
- schriftliche Dokumentation in einem Kurzbericht

UNSER ANGEBOT ZU PHOTOVOLTAIK UND WOHNGEBÄUDEN

Wir / ich komme zu ihnen nach Hause

(ihr Eigenkostenanteil: € 30,-)

- Gebäude-Check
- Technik-Checks
- Eignungs-Checks für den Einsatz erneuerbarer Energien (geplanter Start: Frühjahr 2019)

UNSER ANGEBOT ZU PHOTOVOLTAIK UND WOHNGEBÄUDEN

Das können wir nicht leisten:

- Ertrags-Simulation und Bewertung der konkret angebotenen Gesamtanlage und deren Komponenten
- aber maximal 10 kWp PV-Gesamtleistung

BROSCHÜRE

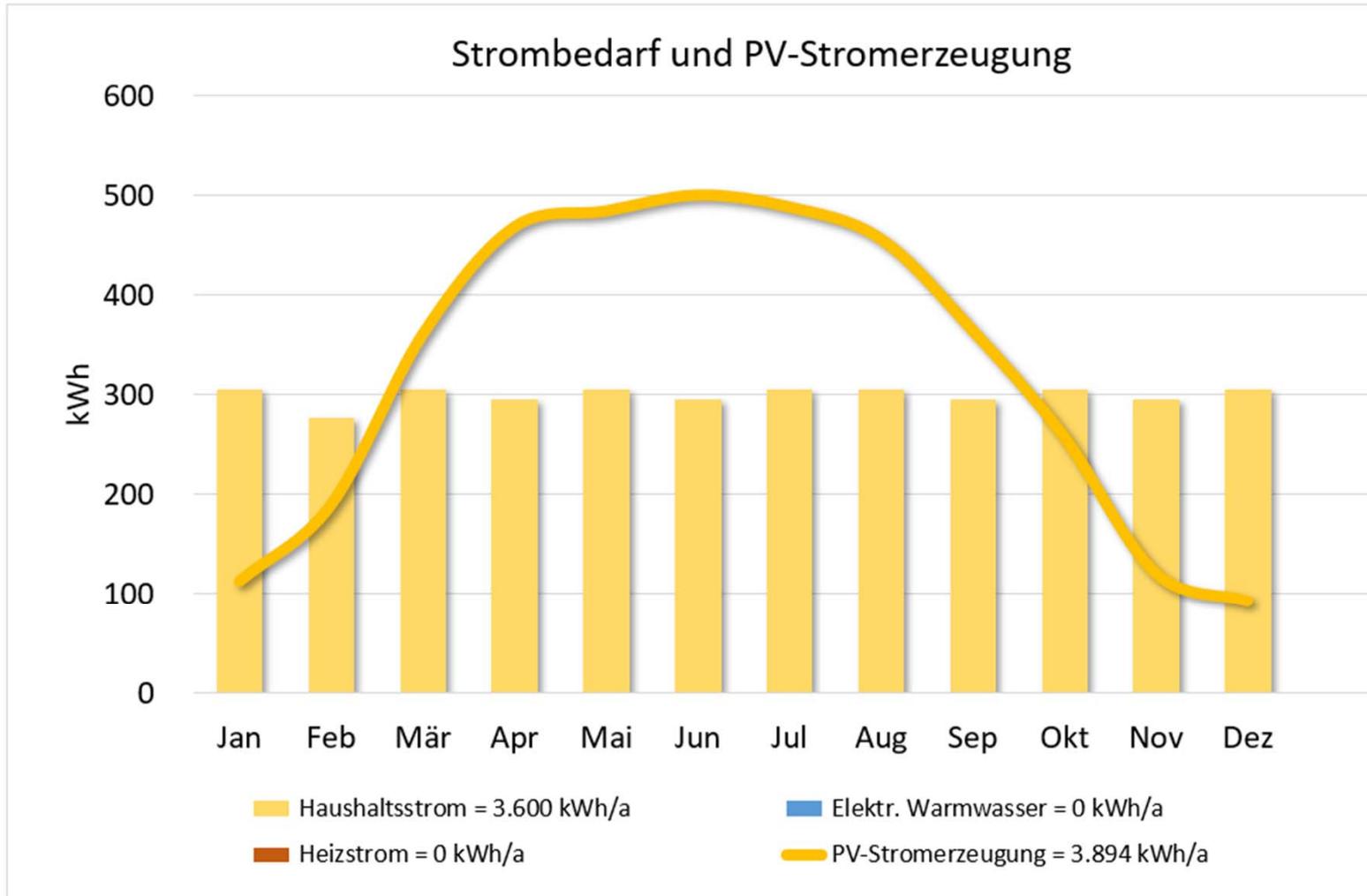


ERHÖHUNG DES EIGENVERBRAUCHS UND / ODER AUTARKIEGRADES

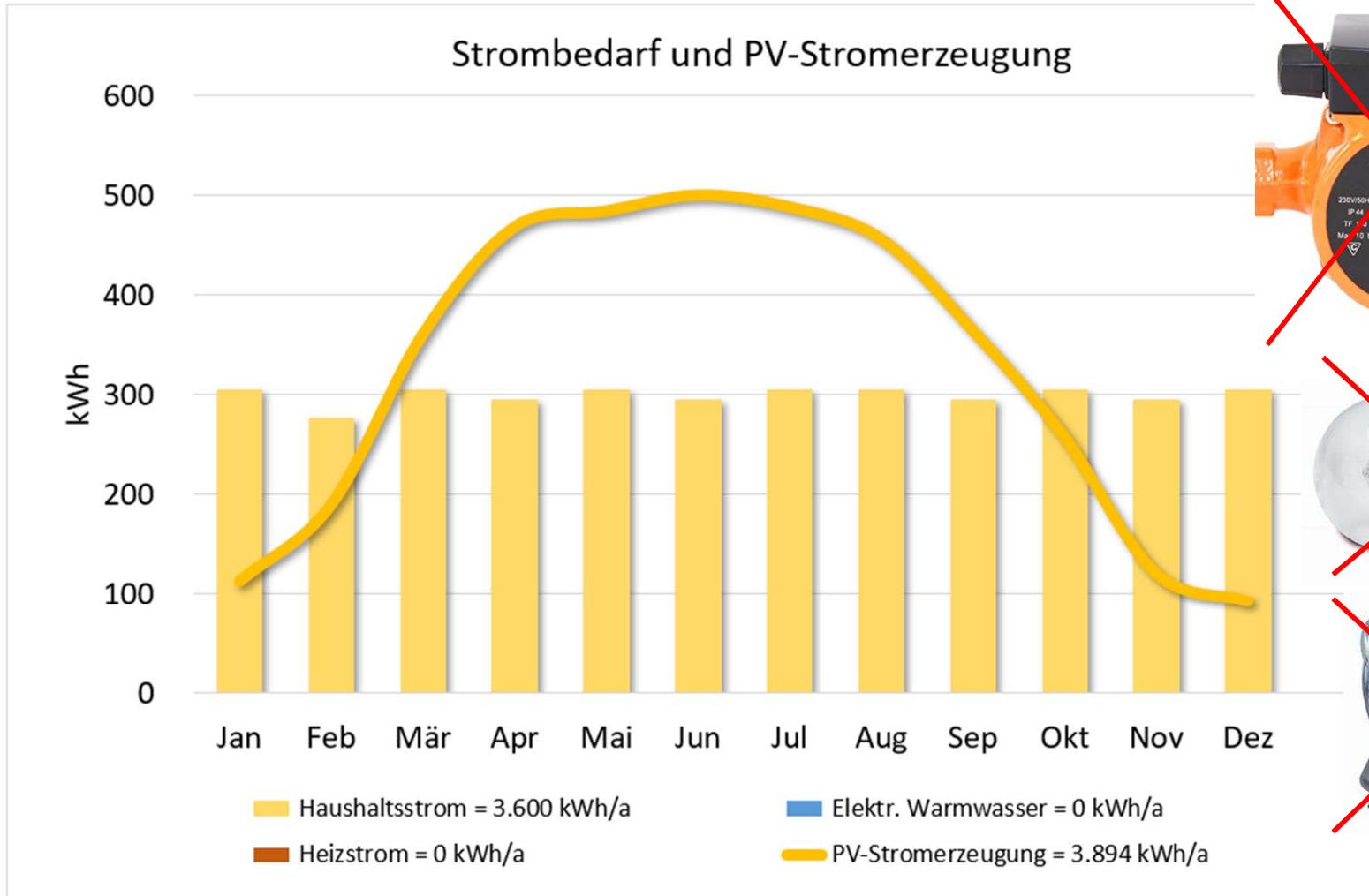
mögliche Strategien:

- Effizienzsteigerung an den Stromverbrauchern
- Verlagerung von anderen Energieträgern auf Strom, z.B. elektrische Warmwasserbereitung
- Einsatz von Batteriespeicher
- neue Stromanwendungen schaffen, z.B. Elektromobil

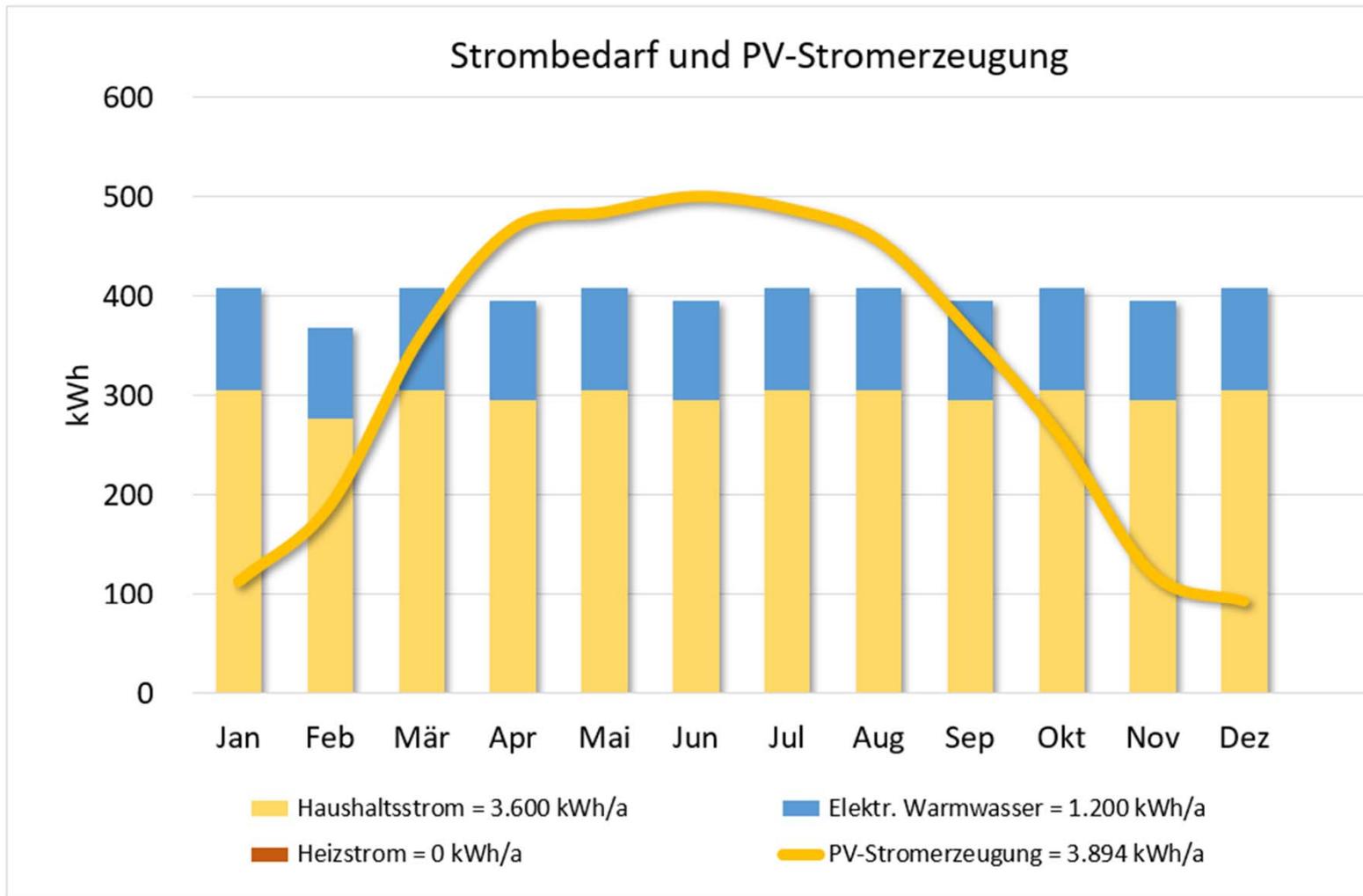
ERHÖHUNG DES EIGENSTROMVERBRAUCH



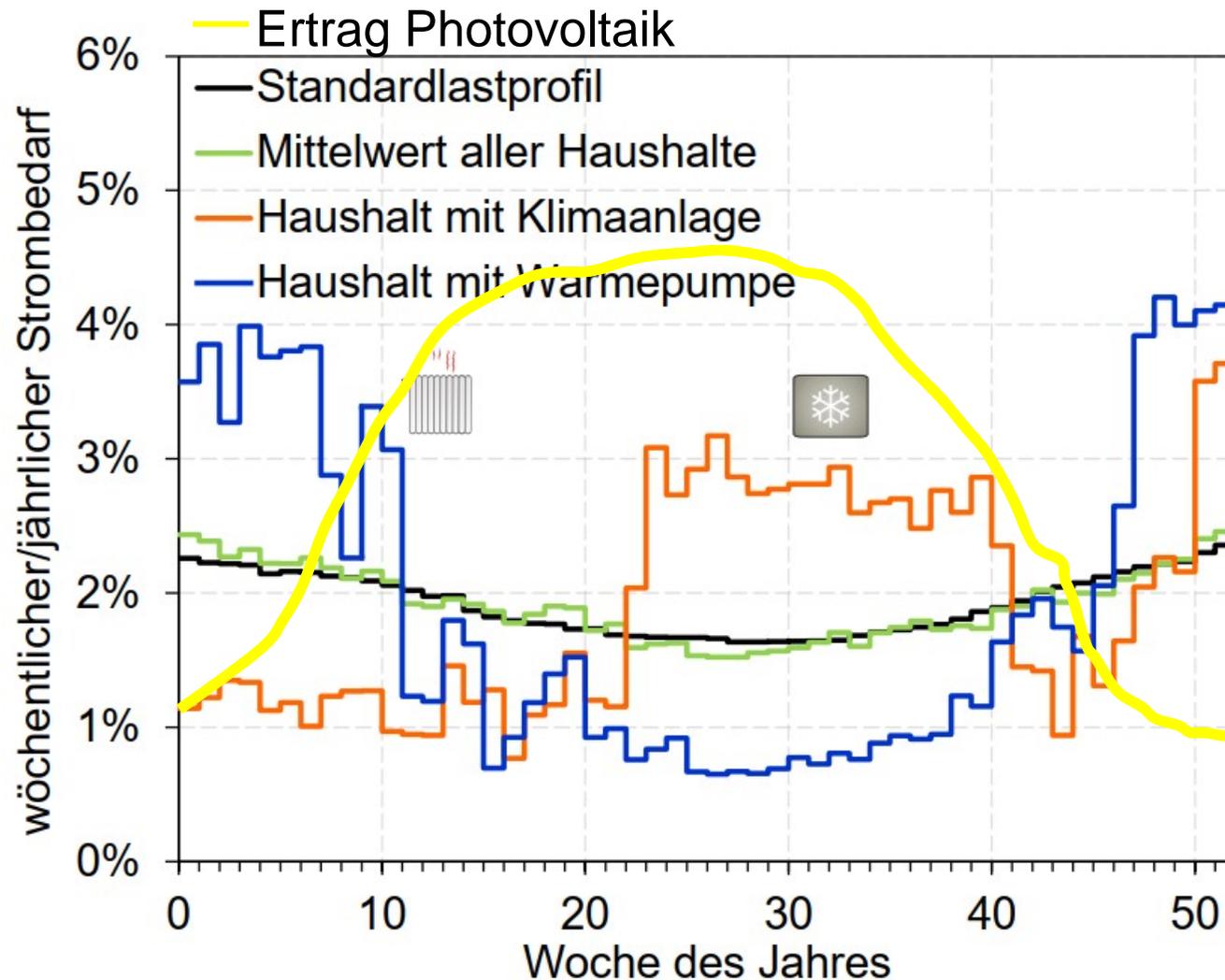
ERHÖHUNG DES EIGENSTROMVERBRAUCH



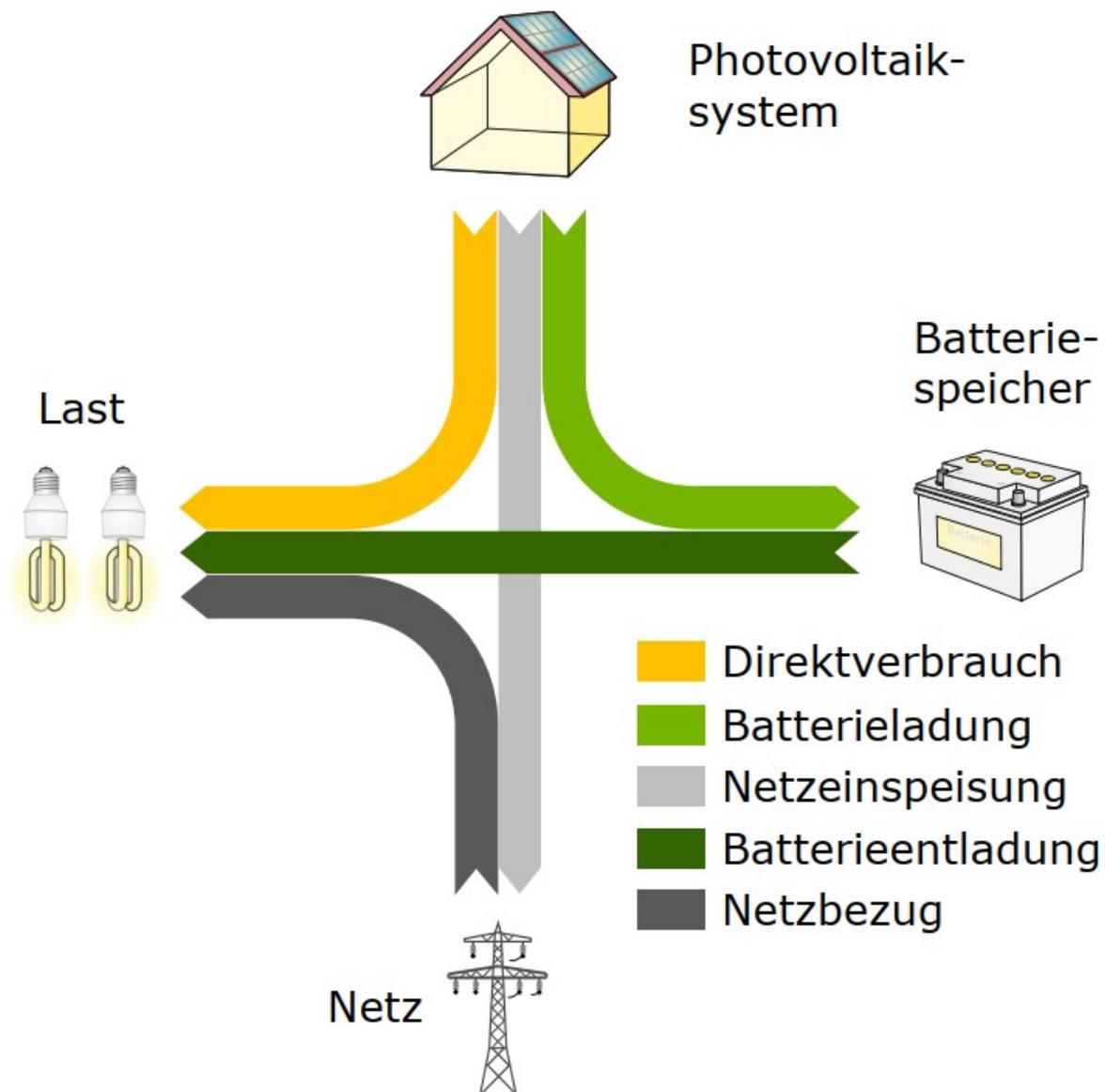
EIGENSTROMVERBRAUCH ERHÖHEN MIT ELEKTRISCHEM WARMWASSER



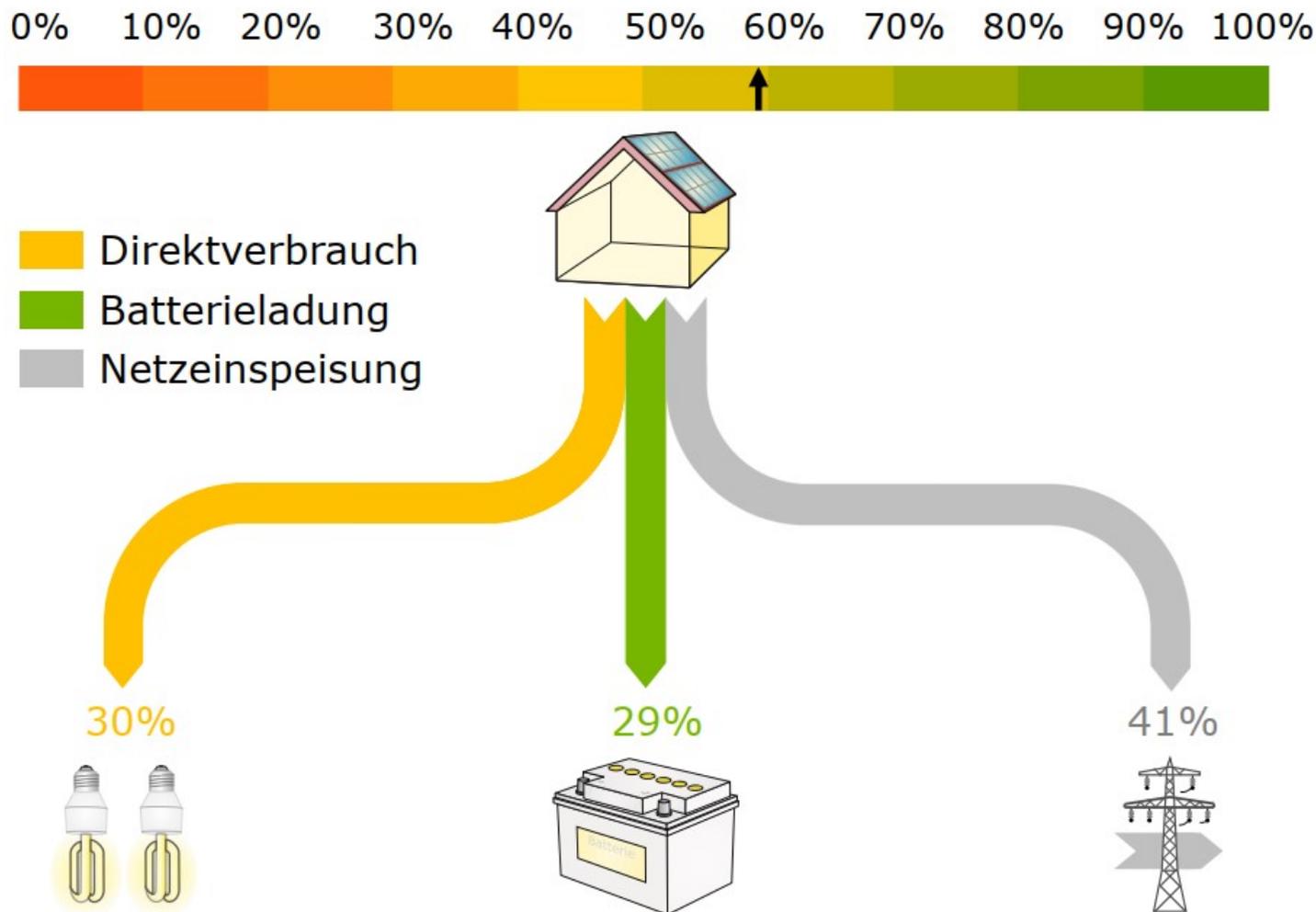
JAHRESZEITLICHE VARIATION DES STROMVERBRAUCHS



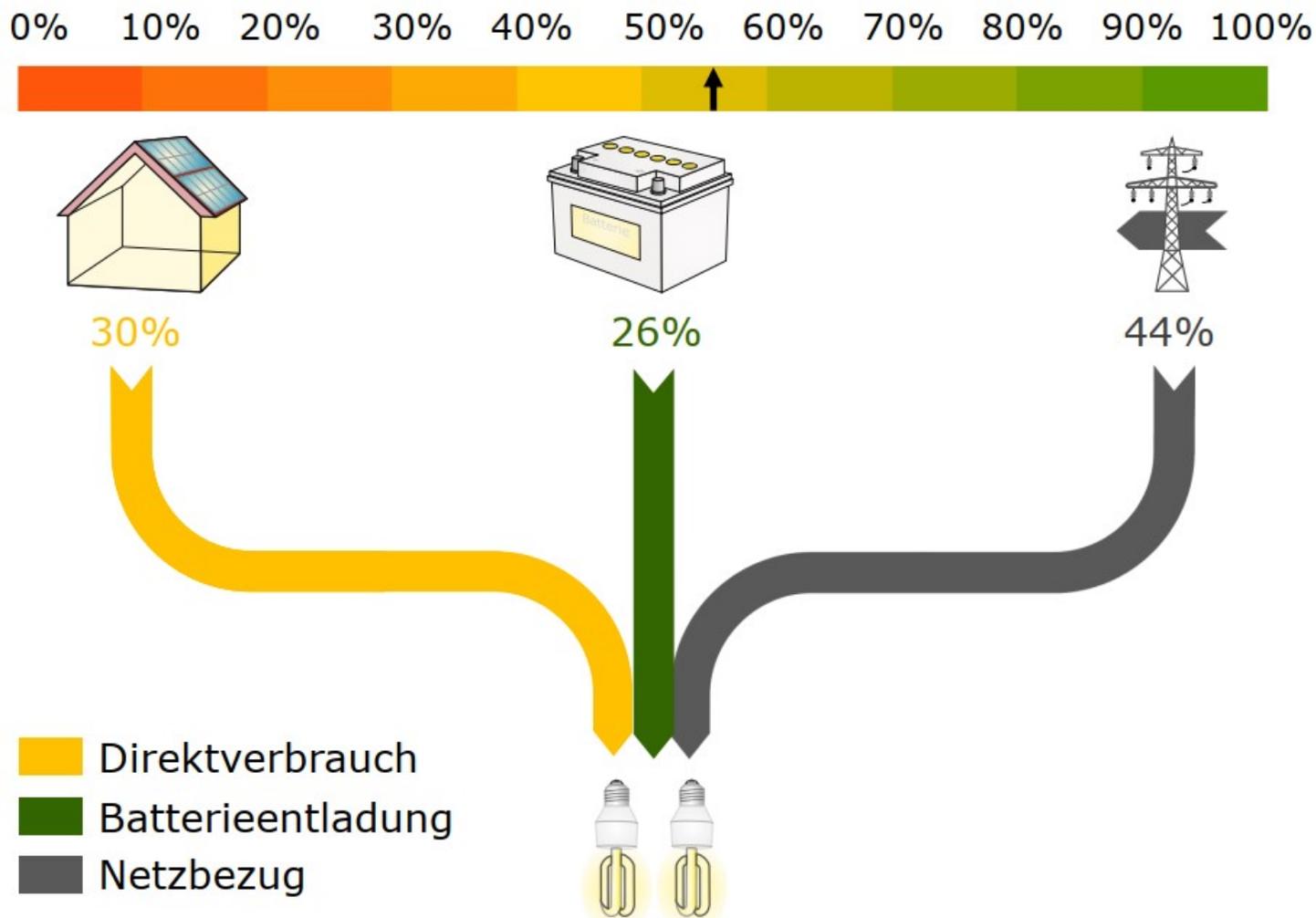
ENERGIEFLUSS EINES PV-SPEICHERSYSTEMS



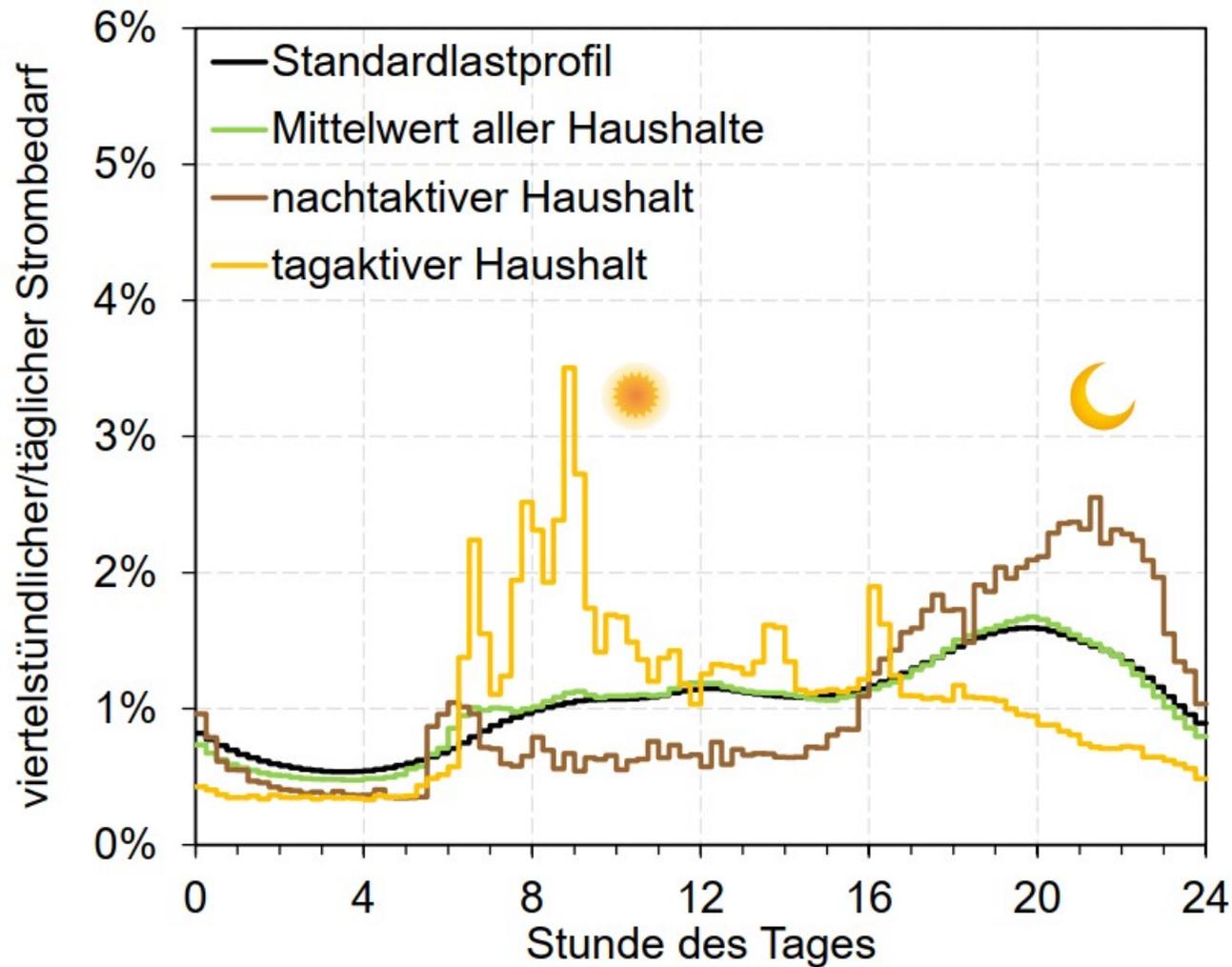
BEWERTUNG VON PV-SPEICHER-SYSTEMEN - EIGENVERBRAUCHSANTEIL



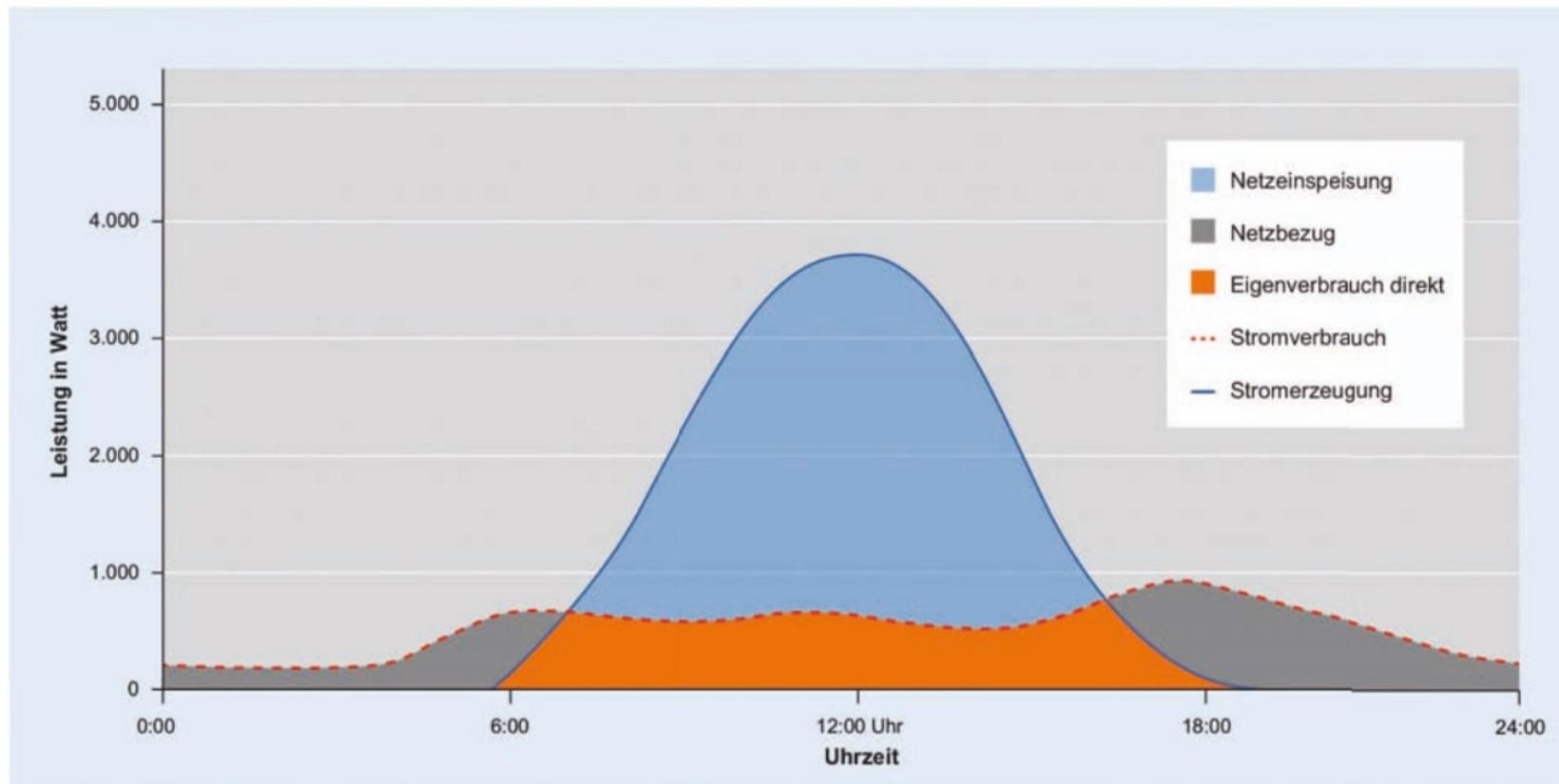
BEWERTUNG VON PV-SPEICHER-SYSTEMEN - AUTARKIEGRAD



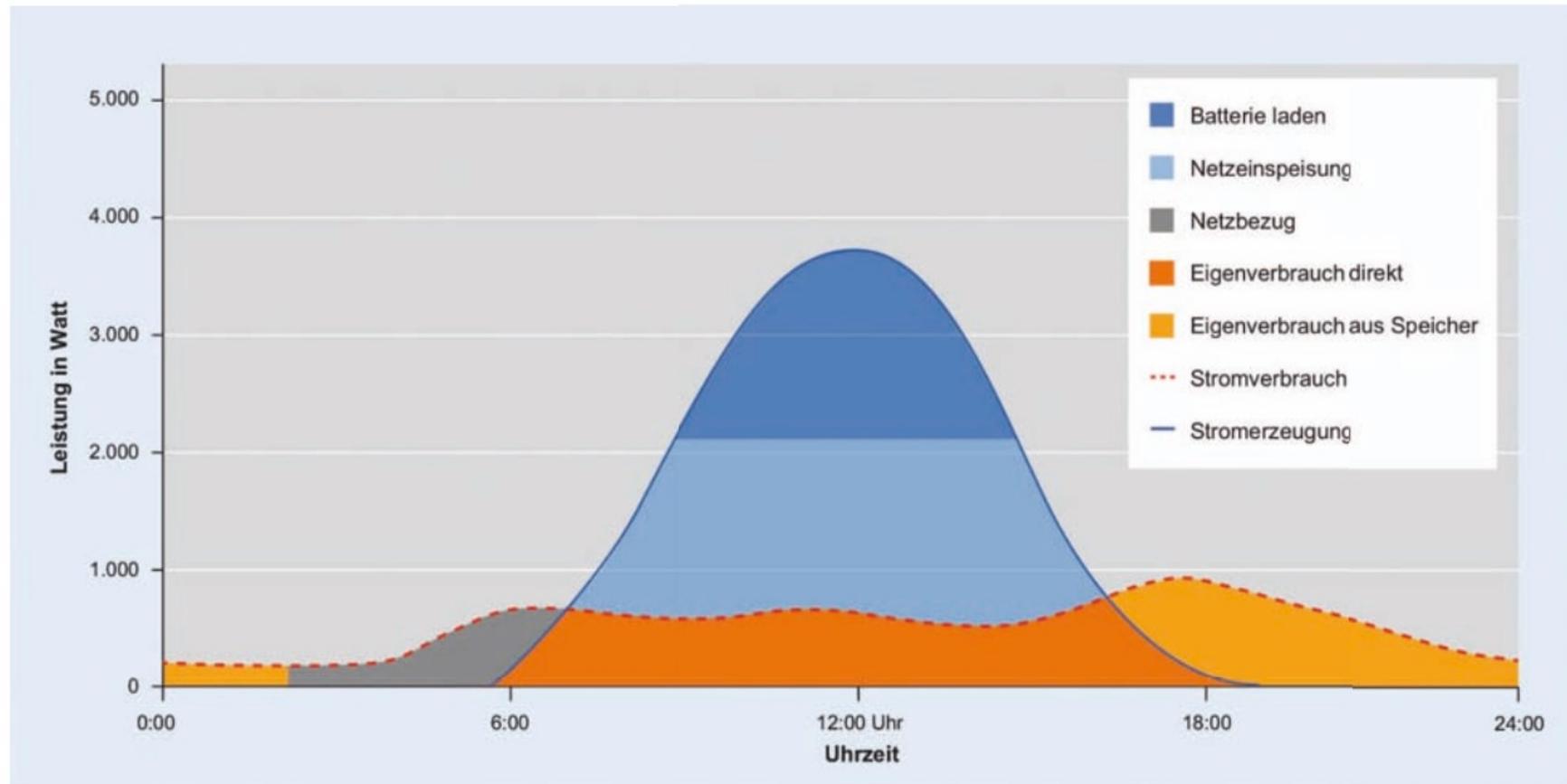
TAGESZEITLICHE VARIATION DES STROMVERBRAUCHS



EIGENVERBRAUCH OHNE STROMSPEICHER



EIGENVERBRAUCH MIT STROMSPEICHER





FÖRDERMITTELÜBERSICHT

1. **Photovoltaik-Anlagen: Einspeisevergütung nach dem EEG**
2. **KfW-Programm Erneuerbare Energien - Standard:**
Zinsgünstiges Darlehen: max. 50 Mio.
3. ~~**KfW Programm Erneuerbare Energien - Speicher:**
Laufzeit bis 31.12.2018
Für neue PV-Anlagen bis 30 kWp mit Batteriespeicher und bei Nachrüstung von Bestandsanlagen (mindestens sechs Monate in Betrieb).
Zinsgünstiges Darlehen plus Tilgungszuschuss:
Tilgungszuschuss 10 % der anrechenbaren Speicherkosten.~~



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz e.V.
Seppel-Glückert-Passage 10 • 55116 Mainz

energie@vz-rlp.de • www.energieberatung-rlp.de

verbraucherzentrale
Rheinland-Pfalz



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages