

Photovoltaik

Sonnenstrom vom eigenen Dach

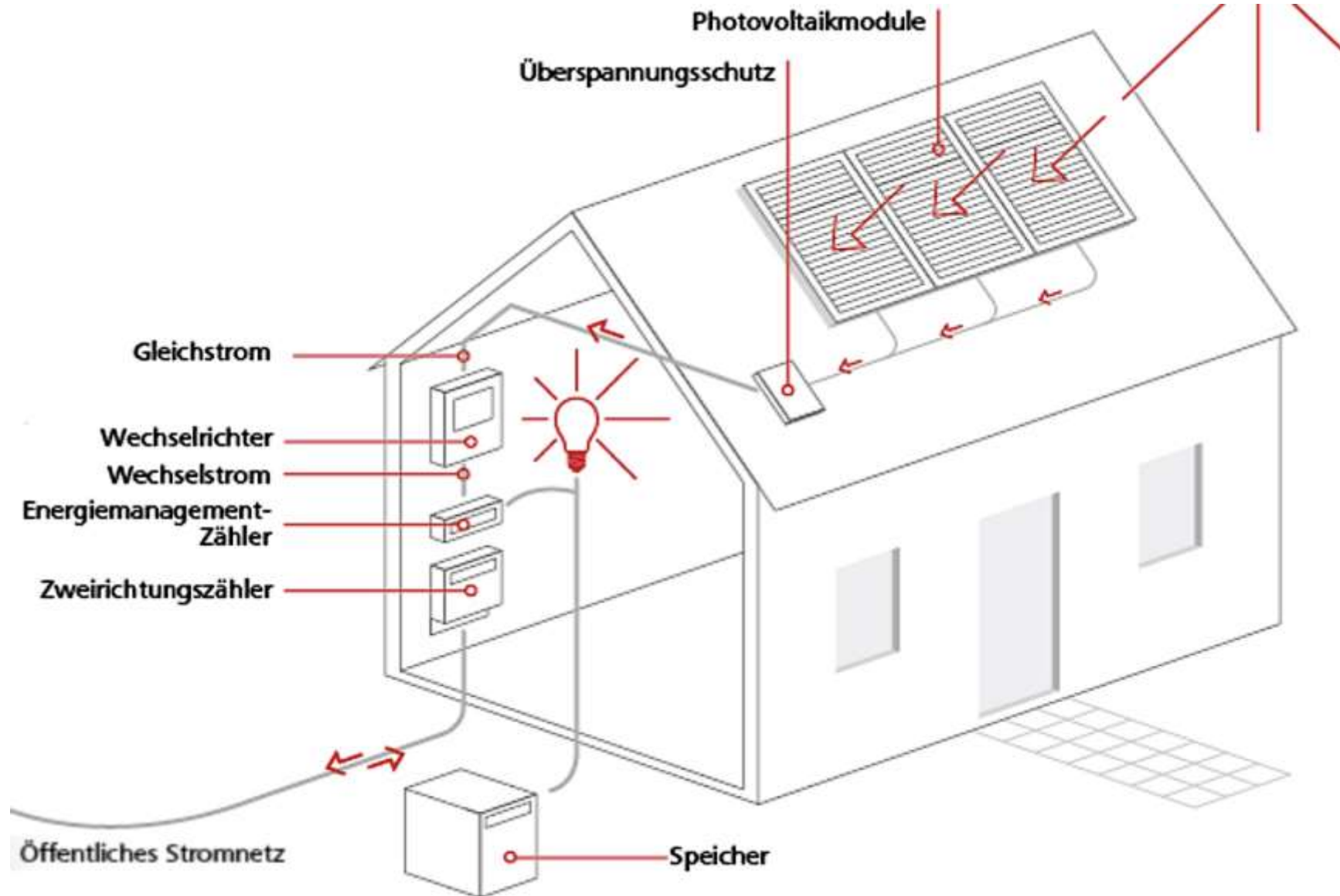
DI (FH) Herbert Bednar
www.energiwerkstatt.eu

Grundlagen

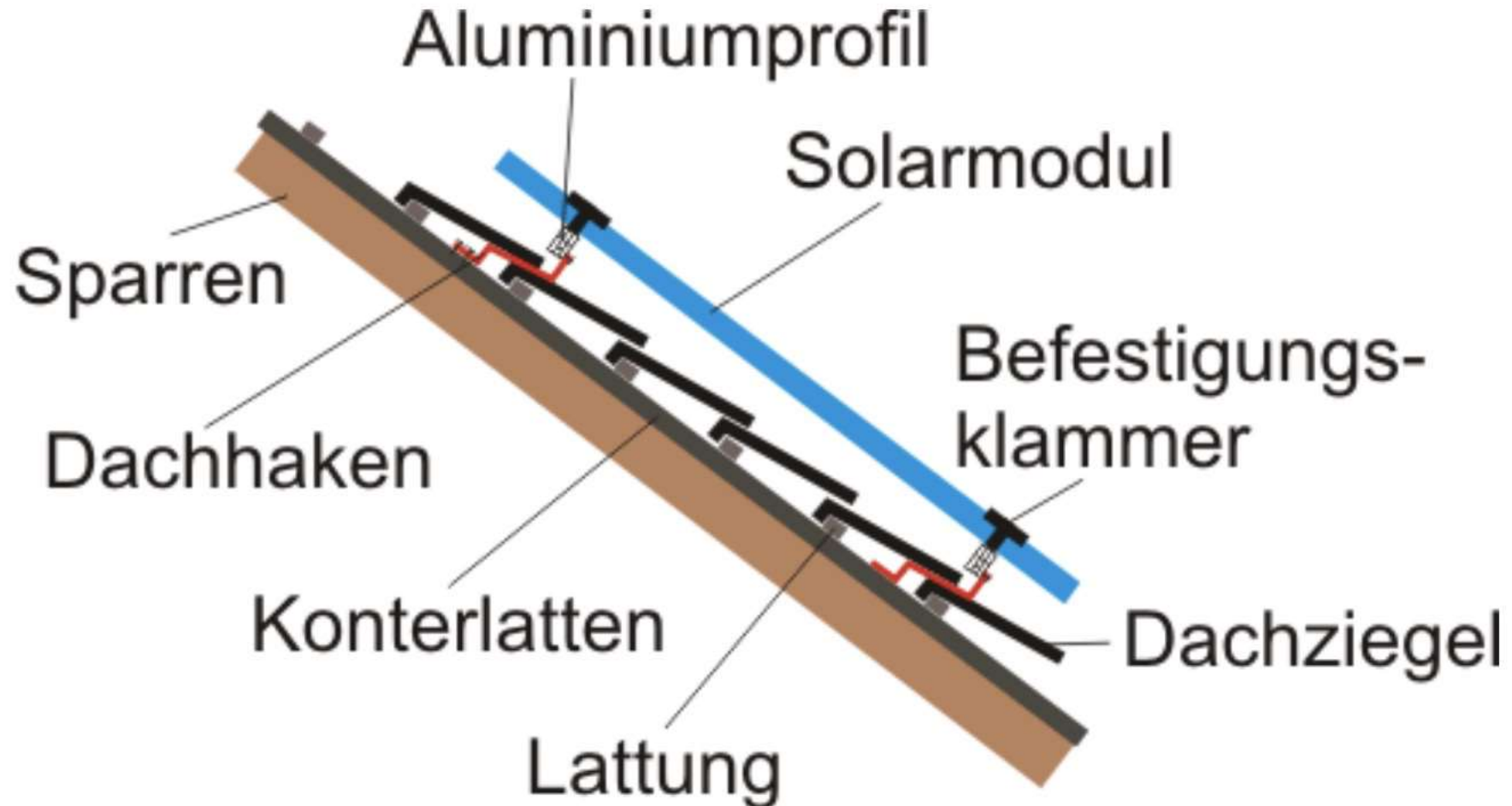
Solaranlage - Photovoltaikanlage



Bestandteile einer Photovoltaikanlage



Montage der Photovoltaik-Module



kW und kWh

Bohrmaschine mit 1.000 Watt = 1 kW Leistung



kW und kWh

Bohrmaschine mit 1.000 Watt = 1 kW Leistung

1 kW Leistung 1 Stunde lang = 1 kWh Stromverbrauch

Beispiel Jahresabrechnung:

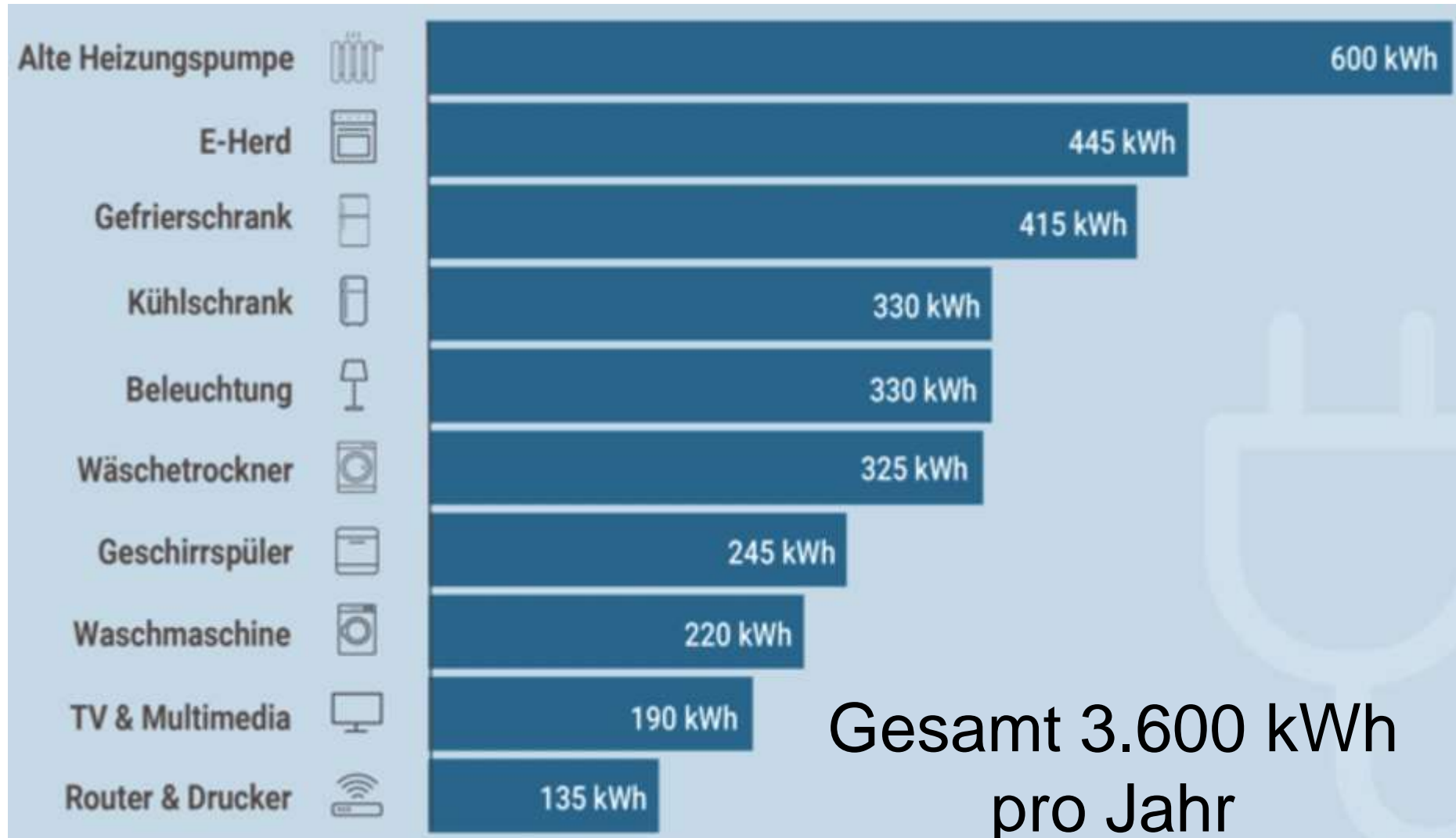
	Betrag €
Verbrauch: 4109 kWh	
Stromkosten	371,32
Netzdienstleistung	298,68
Steuern und Abgaben	130,81
Gesamtbetrag exkl. Ust.	800,81
20,00 % USt.von: 800,81	160,16
Rechnungsbetrag inkl.USt.	960,97

Durchschnittlicher Stromverbrauch Für Haushalt und Warmwasser

■ niedrig ■ mittel ■ hoch

		A++	A+	A	B	C	D	E	F	G
1 Personen Haushalt	OHNE elektrische Warmwasserbereitung	1.250	1.390	1.520	1.660	1.790	1.930	2.060	2.200	2.330
	MIT elektrischer Warmwasserbereitung	1.750	1.890	2.020	2.160	2.290	2.430	2.560	2.700	2.830
2 Personen Haushalt	OHNE elektrische Warmwasserbereitung	2.120	2.350	2.580	2.800	3.030	3.260	3.490	3.710	3.940
	MIT elektrischer Warmwasserbereitung	3.020	3.250	3.480	3.700	3.930	4.160	4.390	4.610	4.840
3 Personen Haushalt	OHNE elektrische Warmwasserbereitung	2.720	3.010	3.300	3.590	3.880	4.170	4.460	4.750	5.040
	MIT elektrischer Warmwasserbereitung	4.020	4.310	4.600	4.890	5.180	5.470	5.760	6.050	6.340
4 Personen Haushalt	OHNE elektrische Warmwasserbereitung	3.100	3.430	3.770	4.100	4.430	4.760	5.100	5.430	5.760
	MIT elektrischer Warmwasserbereitung	4.800	5.130	5.470	5.800	6.130	6.460	6.800	7.130	7.460

Die größten Stromverbraucher in einem drei-Personen-Haushalt



Größe und Leistung

1 kWp (peak) erzeugt ca. 1.000 kWh Strom im Jahr
1 kWp hat eine Größe von ca. 5 m²

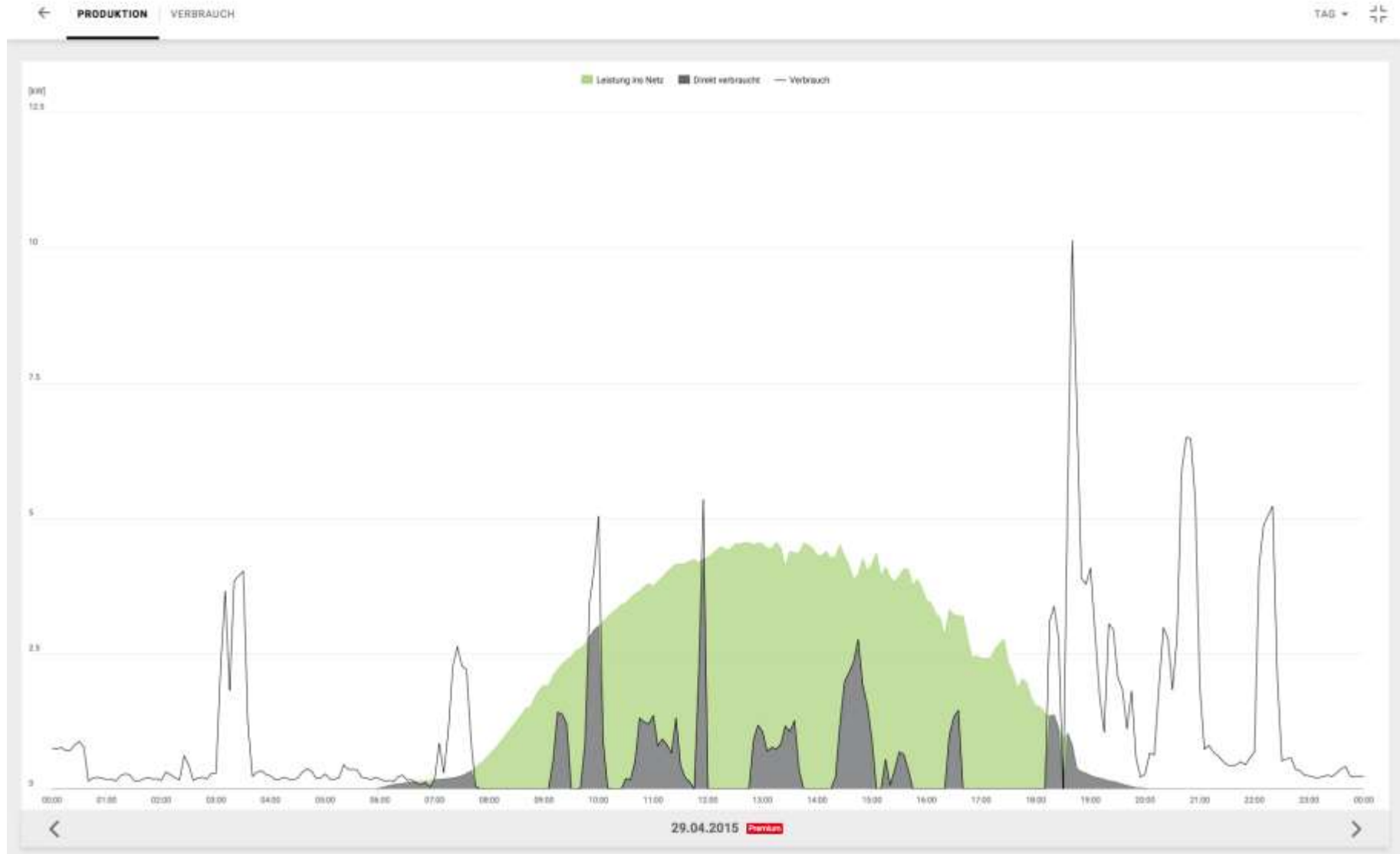
Dimensionierung früher:

Pro 1.000 kWh Stromverbrauch: ca. 1 kWp
Bei 3.000 kWh daher 3 kWp PV-Module
15 m² Dachfläche ausgenutzt

Dimensionierung heute:

Verfügbare Flächen werden ausgenützt,
um maximale Förderungen erhalten:
Bei Ein- und Zweifamilienhaus: 10 kWp PV-Module
10.000 kWh Strom im Jahr
50 m² Dachfläche ausgenutzt

Zahlt sich ein Stromspeicher aus?



PV-Module und Stromspeicher

PV-Module Spitzenleistung im Sommer:

1 kWp erzeugt 1 kWh Strom in einer Stunde
10 kWp erzeugen 10 kWh Strom in **einer Stunde**



Stromspeicher:

Eine 10 kWh Batterie kann 10 kWh speichern
Und ist daher nach **einer Stunde** voll!
Der Rest ist Überschuss!



Größe und Leistung

10 kWp erzeugen ca. 10.000 kWh Strom im Jahr

Vergleich zum Stromanschluss:

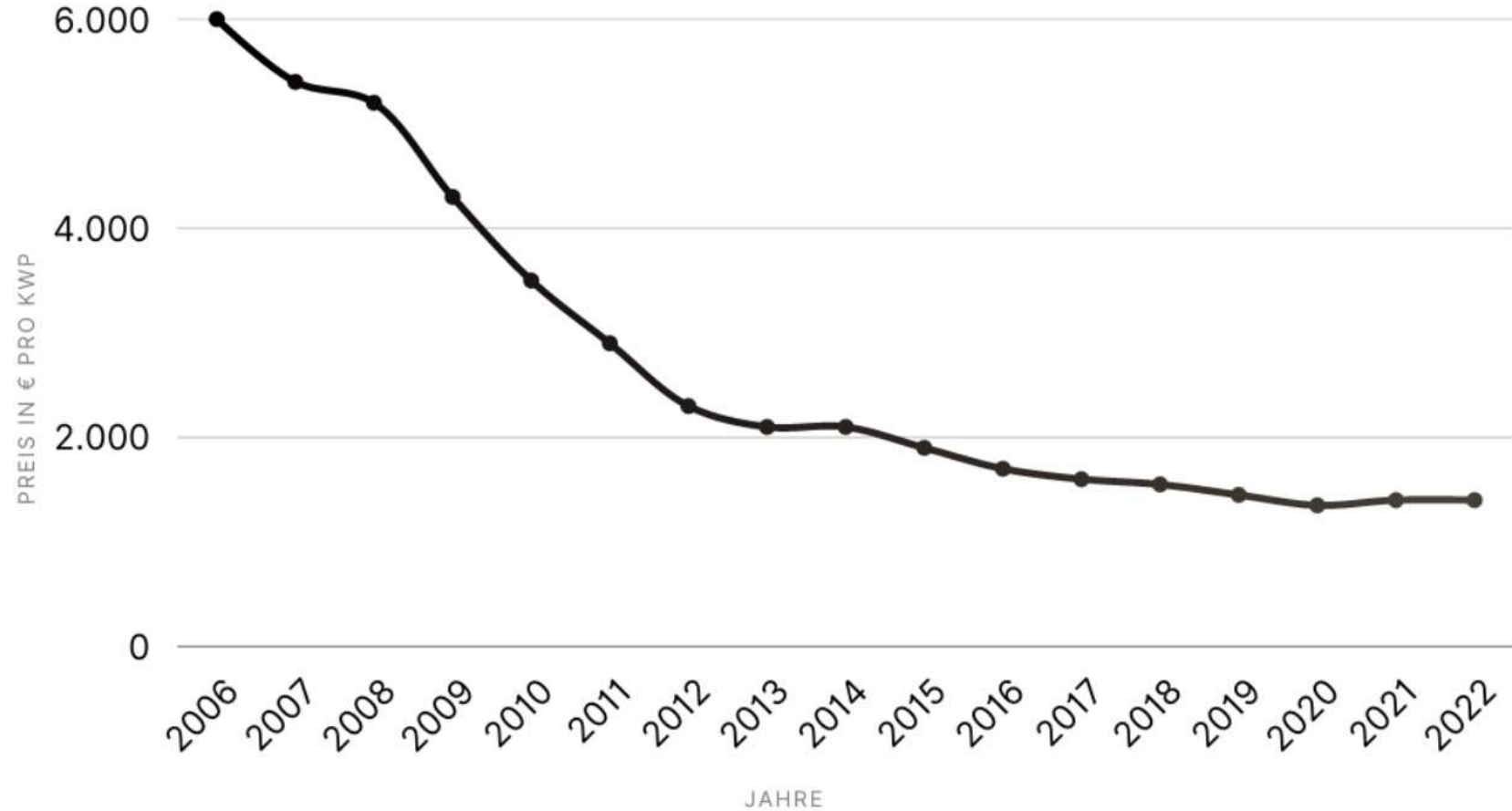


3 mal 25 Ampere mal 230 Volt = max. **17 kW** Anschlusswert

Investitionskosten

Kosten für PV-Module

Heute ca. € 1.500,- pro kWp



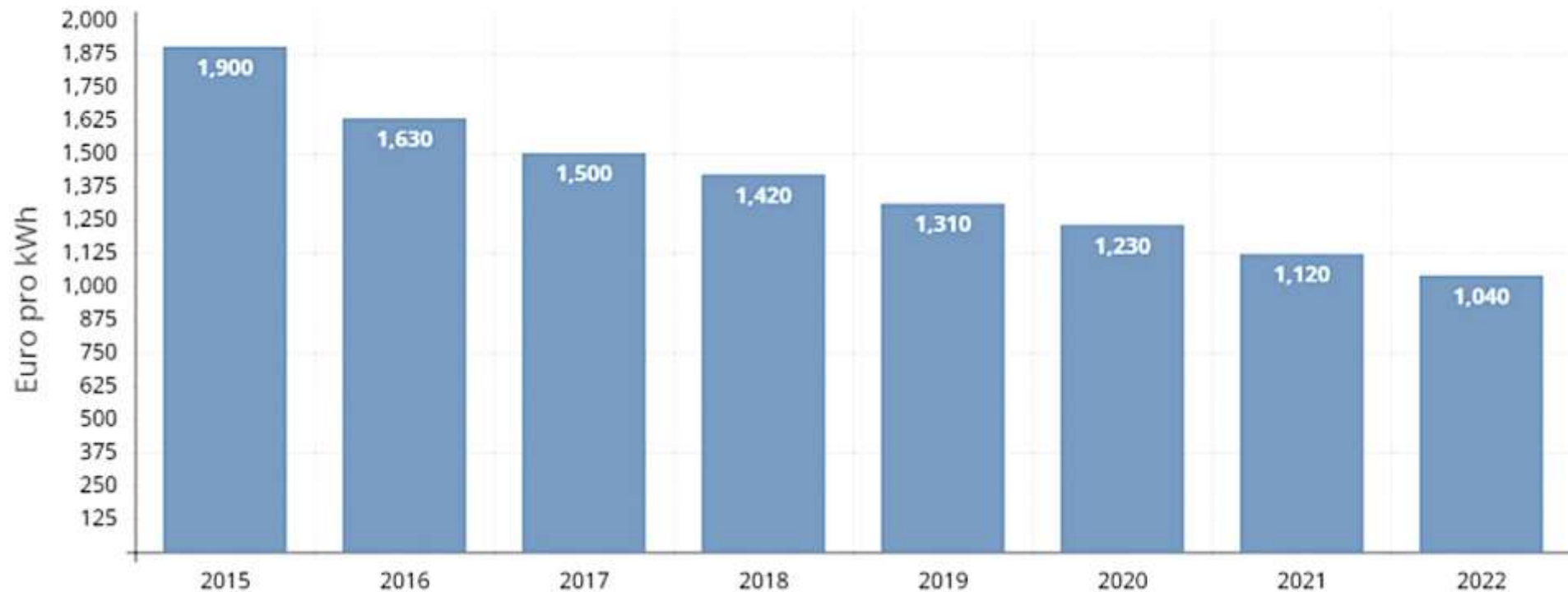
Preis einer PV-Anlage pro kWp

Kosten für Stromspeicher

Heute ca. € 1.000,- pro kWh

Preise für PV-Speicher

2015 - 2022



Kosten für PV-Anlage mit Stromspeicher

Ihr Auftrag für eine Photovoltaik-Anlage mit 9,125 kWp

25.3.2022

Sehr geehrte [REDACTED]

Wir freuen uns sehr über Ihr Vertrauen. Gerne unterstützen wir Sie auf dem Weg zur Erzeugung und Nutzung Ihres eigenen Sonnenstromes mit erstklassiger Planung und Qualitätsarbeit aus Meisterhand. Freuen Sie sich auf niedrige Stromkosten, Unabhängigkeit und jede Menge umweltfreundliche Energie.

Der Auftrag umfasst folgende Leistungen (Details siehe Detailaufstellung auf der nächsten Seite)

Gr. 1: PV-Anlage – Material und Komponenten	€ 11 126,00
Gr. 2: PV-Anlage – Planung und Montage	€ 2 480,00
Gr. 3: Installationen auf der Wechselstromseite (Verteiler)	€ 772,00
Gr. 4: Optimierung und Überwachung (Speicher, E-Mobilität, Heizung, ...) B-Box LVS 12.0	€ 6 936,00
Gr. 5: Sonstiges	€ -
Investitionssumme exkl. MwSt.	€ 21 314,00
Investitionssumme inkl. MwSt.	€ 25 576,80

Kosten für PV-Anlage mit Stromspeicher

Angebot für eine PV-Anlage mit einer Leistung von 9,0 kWp + 10kWh Energiespeicher

Sehr geehrte [REDACTED]

Datum Mär.22

wir erlauben uns, ein Angebot wie folgt zu legen:

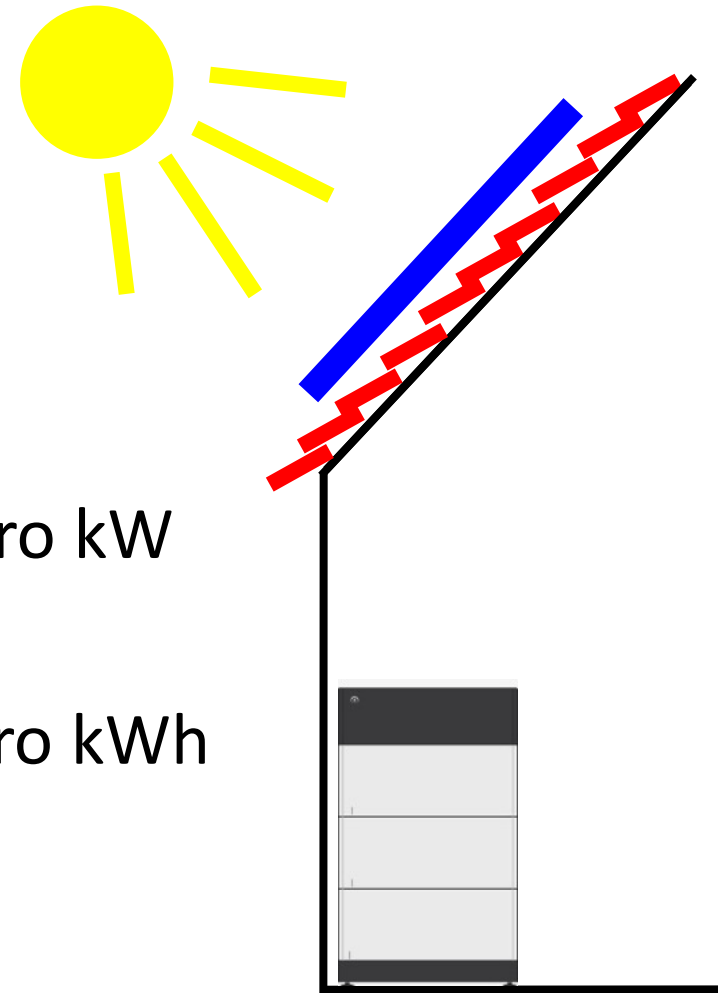
Position	Menge	kWp/Stk	Bezeichnung	Preis	Gesamtpreis
Module					
	24 Stk.	9	375 Wp Longi mono halfcut oder ähnlich Leistungsgarantie laut Datenblatt	10 183,68 €	10 183,68 €
Wechselrichter					
	1 Stk.		SUN2000-10 KTL-M1 Wechselrichter HUAWEI		
Montagesystem					
			Unterkonstruktion Ost/West aufgeständert bzw. dachparallel für Satteldach Überspannungsableiter AC- Absicherung FI/LS gem. Önorm Solarkabel 6mm+MC\$ Stecker/Buchse		
Energiespeicher					
		10 kWh			
	1		Steuerkopf LUNA2000-5KW-C0	1 105,00 €	1 105,00 €
	2		Batterie 5kWh LUNA2000-5-E0	2 284,00 €	4 568,00 €
	1		Power Meter DTSU666-H	122,96 €	122,96 €
	-				
Summe					15 979,64 €
Mehrwertsteuer 20% auf		15 979,64 €			3 195,93 €
Gesamtbetrag					19 175,57 €

Förderungen Amortisation

Bundesförderung

OeMAG Abwicklungsstelle für Ökostrom AG

Antragstellung **vor** Baubeginn



Photovoltaik-Module: € 285,- pro kW

Stromspeicher: € 200,- pro kWh

Landesförderung

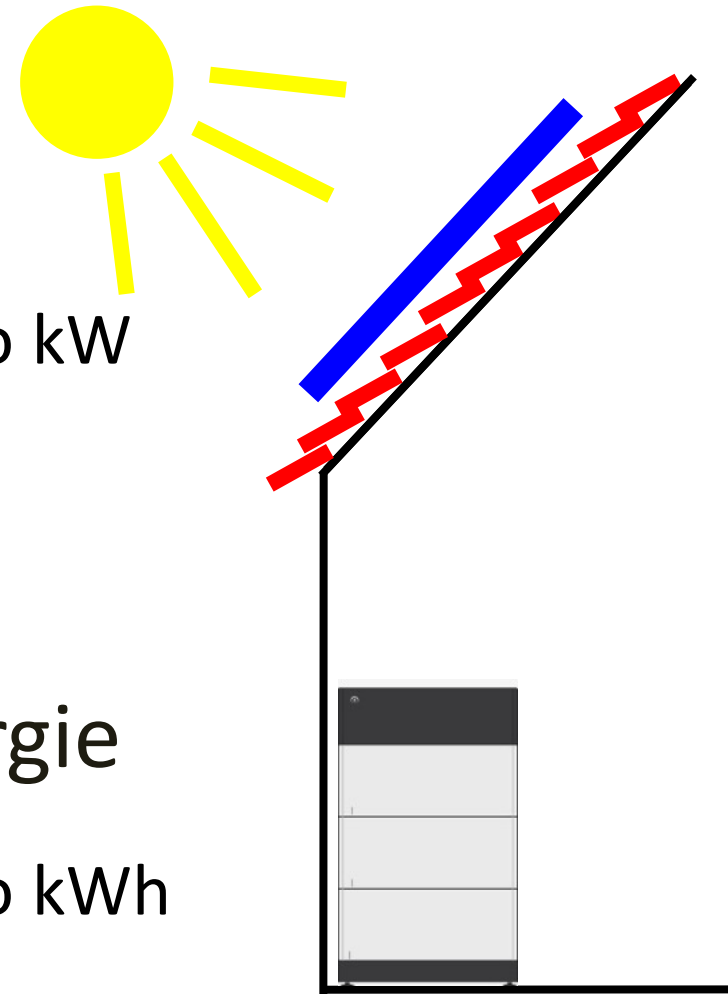
Antragstellung **nach** Fertigstellung

Abteilung 11 - Wohnbau

Photovoltaik-Module: € 480,- pro kW

Abteilung 8 - Alternativenenergie

Stromspeicher: € 350,- pro kWh



Förderungen für Energieberatung

LAND  KÄRNTEN

Abt. 8 - Umwelt, Wasser
und Naturschutz

**IHR VOR-ORT-
ENERGIECHECK**

Die unabhängige Beratung
zu Energie, Effizienz und
Fördermöglichkeiten

**kosten-
los**

Übersicht Förderungen

Beispiel PV-Anlage mit **10 kWp** und **10 kWh** Stromspeicher

Investitionskosten: € 25.000,-

Bundesförderung OeMAG:

PV-Module € 285,- mal 10 kW = € 2.850,-

Stromspeicher € 200,- mal 10 kWh = € 2.000,-

Landesförderungen:

PV-Module € 480,- mal 10 kW = € 4.800,-

Stromspeicher € 350,- mal 10 kWh = € 3.500,- -€ 13.150,-

Kosten nach Abzug der Förderungen: **€ 11.850,-**

Amortisation

Beispiel PV-Anlage mit **10 kWp** und **10 kWh** Stromspeicher

Stromerzeugung: 10.000 kWh

Eigenverbrauch ca. 2/3 von **3.600 kWh** = 2.400 kWh

Einsparung: 2.400 kWh mal € 0,25 / kWh = € 600,-

Amortisation

Beispiel PV-Anlage mit **10 kWp** und **10 kWh** Stromspeicher

Stromerzeugung:	10.000 kWh	
Eigenverbrauch ca. 2/3 von 3.600 kWh =	2.400 kWh	
Einsparung: 2.400 kWh mal € 0,25 / kWh =		€ 600,-
Überschuss wird eingespeist =	7.600 kWh	
Vergütung: 7.600 kWh mal € 0,10 / kWh =		<u>€ 760,-</u>
Einsparung Stromkosten und Überschuss Vergütung:		<u>€ 1.360,-</u>

Amortisation

Beispiel PV-Anlage mit **10 kWp** und **10 kWh** Stromspeicher

Stromerzeugung:	10.000 kWh	
Eigenverbrauch ca. 2/3 von 3.600 kWh =	2.400 kWh	
Einsparung: 2.400 kWh mal € 0,25 / kWh =		€ 600,-
Überschuss wird eingespeist =	7.600 kWh	
Vergütung: 7.600 kWh mal € 0,10 / kWh =		<u>€ 760,-</u>
Einsparung Stromkosten und Überschuss Vergütung:		<u>€ 1.360,-</u>

Investitionskosten € 11.850 / € 1.360 = ca. 9 Jahre

Amortisation

Beispiel PV-Anlage mit **10 kWp** und **10 kWh** Stromspeicher

Stromerzeugung: 10.000 kWh

Eigenverbrauch ca. 2/3 von **6.000 kWh** = 4.000 kWh

Einsparung: 4.000 kWh mal € 0,25 / kWh = € 1.000,-

Amortisation

Beispiel PV-Anlage mit **10 kWp** und **10 kWh** Stromspeicher

Stromerzeugung:	10.000 kWh	
Eigenverbrauch ca. 2/3 von 6.000 kWh =	4.000 kWh	
Einsparung: 4.000 kWh mal € 0,25 / kWh =		€ 1.000,-
Überschuss wird eingespeist =	6.000 kWh	
Vergütung: 6.000 kWh mal € 0,10 / kWh =		<u>€ 600,-</u>
Einsparung Stromkosten und Überschuss Vergütung:		<u>€ 1.600,-</u>

Amortisation

Beispiel PV-Anlage mit **10 kWp** und **10 kWh** Stromspeicher

Stromerzeugung:	10.000 kWh	
Eigenverbrauch ca. 2/3 von 6.000 kWh =	4.000 kWh	
Einsparung: 4.000 kWh mal € 0,25 / kWh =		€ 1.000,-
Überschuss wird eingespeist =	6.000 kWh	
Vergütung: 6.000 kWh mal € 0,10 / kWh =		<u>€ 600,-</u>
Einsparung Stromkosten und Überschuss Vergütung:		<u>€ 1.600,-</u>

Investitionskosten € 11.850 / € 1.600 = ca. 7,5 Jahre

Beispiel PV-Anlage mit **5 kWp** und **10 kWh** Stromspeicher

Investitionskosten: € 15.000,-

Bundesförderung OeMAG:

PV-Module € 285,- mal 5 kW = € 1.425,-

Stromspeicher € 200,- mal 10 kWh = € 2.000,-

Landesförderungen:

PV-Module € 480,- mal 5 kW = € 2.400,-

Stromspeicher € 350,- mal 10 kWh = € 3.500,- -€ 9.325,-

Kosten nach Abzug der Förderungen: **€ 5.675,-**

Amortisation

Beispiel PV-Anlage mit 5 kWp und 10 kWh Stromspeicher

Stromerzeugung: 5.000 kWh

Eigenverbrauch ca. 2/3 von **3.600 kWh** = 2.400 kWh

Einsparung: 2.400 kWh mal € 0,25 / kWh = € 600,-

Amortisation

Beispiel PV-Anlage mit 5 kWp und 10 kWh Stromspeicher

Stromerzeugung:	5.000 kWh	
Eigenverbrauch ca. 2/3 von 3.600 kWh =	2.400 kWh	
Einsparung: 2.400 kWh mal € 0,25 / kWh =		€ 600,-
Überschuss wird eingespeist =	2.600 kWh	
Vergütung: 2.600 kWh mal € 0,10 / kWh =		<u>€ 260,-</u>
Einsparung Stromkosten und Überschuss Vergütung:		<u>€ 860,-</u>

Amortisation

Beispiel PV-Anlage mit 5 kWp und 10 kWh Stromspeicher

Stromerzeugung:	5.000 kWh	
Eigenverbrauch ca. 2/3 von 3.600 kWh =	2.400 kWh	
Einsparung: 2.400 kWh mal € 0,25 / kWh =		€ 600,-
Überschuss wird eingespeist =	2.600 kWh	
Vergütung: 2.600 kWh mal € 0,10 / kWh =		<u>€ 260,-</u>
Einsparung Stromkosten und Überschuss Vergütung:		<u>€ 860,-</u>

Investitionskosten € 5.675 / € 860 = ca. 6,5 Jahre

7 Schritte zur eigenen Anlage

1. Vor-Ort Energieberatung (empfohlen)
2. Antrag an Netzbetreiber → Zählpunkt, Einspeiseleistung
3. Angebot für Photovoltaikmodule und Stromspeicher einholen
4. Fördercall OeMAG
5. Anlage errichten
6. Förderungsantrag Photovoltaikmodule an Land Kärnten Abt. 11
7. Förderungsantrag Stromspeicher an Land Kärnten Abt. 8

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

DI (FH) Herbert Bednar
Tel. 0650-2040808
www.energiwerkstatt.eu