

Unverbindliche Tipps des BUND zur Errichtung einer Photovoltaik-Anlage

Änderungsvorschläge gern an: ulrich.soeffker@bund.net

Empfehlung in aller Kürze

Sollte ich eine PV-Anlage errichten?

Ja, möglichst groß!

Ist das wirtschaftlich?

Ja!

Wie mache ich das?

Einholung von 3 Angeboten von regionalen Anbietern!



A. Wie hoch ist die Vergütung für Solarstrom?

Die Zahlen gelten für 2023 ganzjährig, für neu in Betrieb genommene Anlagen.
(Ab 2024 gibt es eine halbjährliche Anpassung.)

Teileinspeisung des Stroms (der andere Teil wird selbst genutzt)

- 8,2 Cent/kWh bis 10 kWp
- 7,1 Cent/kWh für Anteil > 10 kWp

Volleinspeisung des Stroms (keinerlei Eigennutzung)

- 13 Cent/kWh für Volleinspeisung
- 10,9 Cent/kWh Volleinspeisung für Anteil > 10 kWp

Auf einem Dach können zwei Anlagen betrieben werden,
eine mit Teileinspeisung, eine mit Volleinspeisung.

Das ist allerdings nur bei einer großen Anlage sinnvoll, z.B. 5 + 10 kWp.

B. Woraus besteht eine PV-Anlage?

- PV-Module mit Solarzellen aus Silizium (i.d.R. monokristallin)
- Unterkonstruktion zur Befestigung der PV-Module
- Wechselrichter zur Umwandlung des Gleichstroms in Wechselstrom
- Stromanschluss

- ggf. + Stromspeicher

- ggf. + Wallbox zum Laden eines E-Autos

C. Was mache ich zuerst?

Es macht Sinn, möglichst bald in eine PV-Anlage zu investieren.

Da die Investition in eine PV-Anlage am Ende Geld spart, lohnt sich meist auch ein Kredit.

Viele Banken sind bereit, z.B. den Baukredit für eine PV-Anlage über den sonstigen Kreditrahmen hinaus zu erhöhen.

Manche Banken bieten gesonderte Kredite an, z.B. Energie-Kredit der Sparkasse Vorpommern.

Wenn Prioritäten gesetzt werden müssen:

1. Bei allen Baumaßnahmen auf jeden Fall Kabel/Leerrohre einbauen

- vom Dach zum Wechselrichter/Zähler
- zum Platz für die (geplante) Wallbox
- Platz für Wechselrichter und Stromspeicher (0,5-0,6 m breit + 0,5 m Abstand, 0,2-0,6 m tief, 0,6-1,8 m hoch) einplanen

2. PV-Anlage errichten

- sobald wie möglich
- so groß wie möglich

3. Speicher

- ggf. später

D. Wieviel Strom brauche ich - aktuell und zukünftig?

Möglichst konkrete Abrechnungsdaten nutzen, z.B. Rechnung des Energieversorgers, ggf. abschätzen anhand der Orientierungswerte in den Klammern.

Auch den zukünftigen Bedarf berücksichtigen, wenn Kinder ausziehen oder wenn ein E-Auto oder eine Wärmepumpe angeschafft werden!

Strombedarf	aktuell	zukünftig	Beispiel
Haushalt (500 kWh/Person + 500 kWh Wohnung + 1000 kWh Haus)	kWh	kWh	2.500 kWh (4 Pers., Mietwhg)
E-Mobilität: laden zuhause (200 kWh je 1.000 km E-Auto)	kWh	kWh	2.000 kWh (10.000 km E-Auto)
Wärmepumpe (250 kWh je 10 m ² Wohnfläche)	kWh	kWh	3.000 kWh (120 m ² Wohnfl.)
Summe	kWh	kWh	7.500 kWh

E. Welche Größe ist besonders wirtschaftlich?

Besonders wirtschaftlich ist eine Anlage, die etwa soviel Strom im Jahr erzeugt, wie pro Jahr verbraucht wird oder kleiner ist.

Der Anteil des selbstgenutzten Stroms ist dann besonders hoch, 25 - 30 % ohne Speicher.

Stromverbrauch	= PV Stromerzeugung pro Jahr	: 1.000	Anlage in kWp
kWh	= kWh	: 1.000	= kWp
z.B. 4.000 kWh	= 4.000 kWh	: 1.000	= 4 kWp

Allerdings werden größere PV-Anlagen immer günstiger in der Anschaffung, so dass auch eine größere Anlage oft ähnlich wirtschaftlich ist.

Bei einer Volleinspeisung des Stroms gibt es eine erhöhte Vergütung, auch diese kann dazu führen, dass eine größere Anlage ähnlich wirtschaftlich ist.

Daher ist meist eine möglichst große PV-Anlage sinnvoll.

F. Welchen Strom-Ertrag bringt meine PV-Anlage?

1. Anlagenleistung

Wieviel Module mit welcher Leistung bekomme ich auf das Dach, die nicht oder zu max. 25 % der Zeit verschattet sind?

Modulgröße meist ca. 2 m²: z.B. ca. 1,06 x 1,8 m oder - 1,16 x 1,7 m

Modulleistung meist 400 W je Modul mit 2 m².

Skizze mit Maßen anfertigen und Modul-Tetris spielen.

2. Einstrahlung

Die Strahlungsintensität in MV liegt etwa zwischen 900 und 1.100.

Der Jahresertrag ist so hoch, als würde die Anlage z.B. 900 Stunden mit voller Leistung arbeiten.

Im wolkigen Westen weniger, im sonnigen Nordosten mehr, z.B.:

900 h Boizenburg

950 h Schwerin

1.000 h Rostock

1.100 h Usedom

3. Ertragsfaktor

Dachneigung	Süd	Ost	West	Nord
10 Grad	90 %	84 %	83 %	75 %
15 Grad	94 %	83 %	82 %	70 %
20 Grad	96 %	82 %	81 %	66 %
25 Grad	98 %	81 %	80 %	62 %
30 Grad	100 %	80 %	79 %	58 %
35 Grad	100 %	79 %	78 %	54 %
40 Grad	100 %	77 %	76 %	50 %
45 Grad	98 %	75 %	74 %	46 %

4. Ergebnis (zum selbst ausfüllen)

Hinweise zu 1.-3. siehe oben auf dieser Seite

Standort	1. Anlagenleistung	2. Einstrahlung	3. Ertragsfaktor	erwartbarer Ertrag/Jahr
Dachseite Süd/ Südost	kWp			kWh
Dachseite Ost/ Nordost	kWp			kWh
Dachseite West/ Südwest	kWp			kWh
Dachseite Nord / Nordwest	kWp			kWh
Carport / Schuppen	kWp			kWh
Balkon	kWp			kWh
Summe	kWp			kWh
Beispiel:	10 kWp ca. 60 m ² PV	1.000 h z.B. Rostock	80% z.B. Ost/West	8.000 kWh im Jahr

G. Was kostet meine PV-Anlage?

1. Erwerb und Betrieb von PV-Anlagen bis 30 kWp ist steuerfrei

- Es fällt keine Mehrwertsteuer beim Kauf an.
- Es muss keine Mehrwertsteuer abgeführt werden.
- Es muss kein Gewerbe angemeldet werden.
- Ausgaben und Einnahmen sind für die Steuererklärung nicht relevant.

2. Grobabschätzung der Kosten einer PV-Anlage (ohne Speicher)

Größe	Kosten	Kosten je kWp	Installation
bis 0,6 kWh	ca. 600-900 €	1.000 - 1.500 € je kWp	eigene Installation
3 kWp	5.000 - 6.500 €	1.700 - 2.200 € je kWp	inkl. Installation
5 kWp	7.500 - 9.500 €	1.500 - 1.900 € je kWp	inkl. Installation
10 kWp	13.000 - 17.000 €	1.300 - 1.700 € je kWp	inkl. Installation
20 kWp	24.000 - 32.000 €	1.200 - 1.600 € je kWp	inkl. Installation

Faktoren:

- Nachfragesituation
- Qualität der Module (Abdeckung Kunststoff oder Glas, Leistungs-Garantie in % und Jahren)
- Installationsaufwand (Art des Daches, Leitungsführung, Gerüst, Zugang)
- Qualität und Funktionen des Wechselrichters
(Anzahl der Eingänge/MPP-Tracker, Schattenmanagement, Notstrom, Garantie)
- Dienstleistungen (Stromanschluss, Anmeldung Marktstammdatenregister, Einrichtung App)

Modularten:

Standard: 2 m² große Module, monokristallin (einheitlich schwarze Zellen)

Varianten: z.B. Dachziegel: + 10 - 20 %, wenn ohnehin neue Ziegel erforderlich sind
+ 100 - 120 %, wenn extra Neueindeckung erfolgt

3. Grobabschätzung der Kosten eines Speichers

Größe	Kosten	Kosten je kWh	Installation
5 kWh	4.000 - 5.000 €	800 - 1.000 € je kWh	inkl. Installation
10 kWh	7.000 - 9.000 €	700 - 900 € je kWh	inkl. Installation
20 kWh	12.000 - 16.000 €	600 - 800 € je kWh	inkl. Installation

Faktoren:

- Nachfragesituation
- Qualität: Nettoleistung, Energiemanagement, Wallbox-Anschluss, Notstrom
- Garantie: Jahre, Zyklen

Größe des Strom-Speichers:

Besonders wirtschaftlich ist ein Speicher der den Strom für eine Nacht speichert.

Am besten den Verbrauch von 18 - 6 Uhr am Stromzähler ablesen,

ggf. den Jahresstromverbrauch durch 365 Tage und dann nochmal durch 2 teilen (= : 730).

Der Anteil des selbstgenutzten Stroms ist besonders hoch ist, z.B. bis zu 50-60 % statt 30 %.

Stromverbrauch pro Jahr	: 730 halbe Tage	Speichergröße in kWh
kWh	: 730	= kWh
z.B. 4.000 kWh	: 730	= rund 5 kWh

Für ein E-Auto lohnt sich ein größerer Speicher, besonders wenn das Fahrzeug meist nachts geladen werden muss. Dann sollte der Speicher um den typischen Stromverbrauch des E-Autos pro Tag erweitert werden, z.B. 50 km Fahrtstrecke pro Tag zur Arbeit = ca. 10 kWh Strombedarf => +10 kWh zusätzliche Speicherkapazität.

4. Sonstige Kosten einer PV-Anlage

ca. 150 EUR pro Jahr bis 5 kWp

ca. 50 EUR pro Jahr je weitere 5 kWp (für größeren oder zweiten Wechselrichter)

- Tausch Wechselrichter (ca. 1/2 Lebensdauer gegenüber den Modulen)
- Wartung
- Versicherung

Versicherung:

- Schäden an der Anlage möglichst in die Gebäudeversicherung integrieren
- Schäden durch die Anlage möglichst in die Gebäudehaftpflicht integrieren (Balkonsolar als Mieter ggf. in die private Haftpflicht)
- Ertragsausfall muss gesondert versichert werden (Selbstbehalt beachten: 1 Tag / 1 Monat) (ggf. sinnvoll bei Kredit oder größerer Anlage)

H. Wirtschaftlichkeit der PV-Anlage

1. Wichtige Faktoren

- Berechnung der Kosten über 20 oder 30 Jahre? - 25 Jahre scheinen realistisch.
 - Haltbarkeit Module 30 - 40 Jahre
 - Einspeisevergütung 20 Jahre, danach mindestens noch Eigennutzung des Stroms
 - Wechselrichter 10 - 20 Jahre, Austausch ist in den Wartungskosten berücksichtigt
- Haltbarkeit Speicher ist noch fraglich, 12,5 Jahre scheinen relativ sicher (10-20 Jahre realistisch)
- Kosten für Kredit/Zinsen zu berücksichtigen?
- Stromkosten, die durch die Solaranlage vermieden werden, verändern sich
- Anteil des selbst genutzten Stroms variiert (25-30 % ohne Speicher, ca. 50 % mit kleinem Speicher)

2. Beispielrechnung ohne Speicher

Kosten

10 kWp PV-Anlage	15.000 EUR	: 25 Jahre	600 EUR
Wartung (5 + 5 kWp)	150 + 50 EUR	pro Jahr	200 EUR
Zinsen	ggf. zu berücksichtigen	pro Jahr	0 EUR
Gesamtkosten	Invest 15.000 EUR		800 EUR

Ertrag

Gesamte Stromerzeugung pro Jahr	8.000 kWh		
- davon eigene Stromnutzung	2.000 kWh	x 0,400 EUR	800 EUR
- davon eingespeister Strom	6.000 kWh	x 0,082 EUR	492 EUR
Summe	8.000 kWh		1.292 EUR

Überschuss 492 EUR, ggf. abzüglich Kreditkosten

3. Abschätzung für eigene Anlage ohne Speicher zum Ausfüllen

Kosten

kWp PV-Anlage	EUR	: 25 Jahre	EUR
Wartung (5 + kWp)	150 + EUR	pro Jahr	EUR
Zinsen	ggf. zu berücksichtigen	pro Jahr	EUR
Gesamtkosten	Invest EUR		EUR

Ertrag

Gesamte Stromerzeugung pro Jahr	kWh		
- davon eigene Stromnutzung	kWh	x 0, EUR	EUR
- davon eingespeister Strom	kWh	x 0,082 EUR	EUR
Summe	kWh		EUR

4. Beispielrechnung mit Speicher

Kosten

10 kWp PV-Anlage	15.000 EUR	: 25 Jahre	600 EUR
Wartung	150 + 50 EUR	pro Jahr	200 EUR
5 kWh Speicher	5.000 EUR	: 12,5 Jahre	400 EUR
Zinsen	ggf. zu berücksichtigen	pro Jahr	0 EUR
Gesamtkosten	Invest 20.000 EUR		1.200 EUR

Ertrag

Gesamte Stromerzeugung pro Jahr	8.000 kWh		
- davon eigene Stromnutzung	3.300 kWh	x 0,400 EUR	1.320 EUR
- davon eingespeister Strom	4.700 kWh	x 0,082 EUR	385 EUR
Summe	8.000 kWh		1.705 EUR

Überschuss 505 EUR, ggf. abzüglich Kreditkosten

5. Abschätzung für eigene Anlage mit Speicher zum Ausfüllen

Kosten

kWp PV-Anlage	EUR	: 25 Jahre	EUR
Wartung	150 + EUR	pro Jahr	EUR
5 kWh Speicher	EUR	: 12,5 Jahre	EUR
Zinsen	ggf. zu berücksichtigen	pro Jahr	EUR
Gesamtkosten	Invest EUR		EUR

Ertrag

Gesamte Stromerzeugung pro Jahr	kWh		
- davon eigene Stromnutzung	kWh	x 0, EUR	EUR
- davon eingespeister Strom	kWh	x 0,082 EUR	EUR
Summe	kWh		EUR

Alle Angaben nach bestem Wissen, aber ohne Gewähr.

I. Angebotseinholung - Worüber freut sich der Installateur?

Welche Fläche kann für PV genutzt werden?

- Fotos der vorgesehenen Dachflächen
- Pläne/Skizzen mit Maßen, inkl. Dachfenster, Gauben, Schornstein u.a. Ein- und Aufbauten
- Fotos/Skizzen zur Beschattung:
In welchem Abstand stehen Bäume, Gebäude, Masten o.a.?
Wie hoch sind diese?

Welche Anlagengröße PV + Speicher ist sinnvoll?

- gewünschte Anlagengröße angeben
oder
- Stromverbrauch pro Jahr (z.B. durchschnittlicher Verbrauch der letzten 3 Jahre)
- E-Auto geplant? Fahrleistung pro Jahr (letzte 3 Jahre)
- Wärmepumpe geplant? Wärmeverbrauch pro Jahr (letzte 3 Jahre)
Sind Dämmmaßnahmen oder anderes geplant?

Welche Montagetechnik ist erforderlich?

- Angaben zum Material der Dacheindeckung (Pfannen, Metall, Bitumen o.a.)
 - bei Pfannendach: Größe der Pfannen (nur eingehängt oder verputzt?)
- Angaben zur Unterkonstruktion, insbesondere:
 - Abstand Dachbalken und Sparren
 - Dicke der Sparren
- falls vorhanden: Baupläne
- Foto Parkplatz für Anlieferung/Montage
- Foto Fassade und Boden unter geplanter PV-Anlage (ggf. Gerüst)

Wo kann der Wechselrichter und ggf. der Speicher installiert werden?

- Foto Zähler (Austausch erforderlich?)
- Foto Zählerschrank und Umgebung (Platz für Wechselrichter und Speicher?)
- Lageskizze des Raums mit dem Sicherungskasten mit Maßen
(Platz Wechselrichter und Speicher?)

J. Weitere Informationen



Ratgeber der
Verbraucherzentralen

Erscheint April 2023
ca. 240 Seiten
ca. 20 EUR