



SOLARFREUNDE
MOOSBURG
MINI PV BERATUNG

Informationen zu Mini PV-Anlagen (Steckersolargeräte)



Version 2.3

Inhalt

1	Einleitung	3
2	PV-Strom	3
3	Förderung	4
4	Dimensionierung der Anlage.....	5
5	Standort der Anlage	6
6	Montage der Anlage	6
7	Allgemeine Voraussetzungen	7
8	Elektrotechnische Umsetzung	8
9	Geplante Änderungen zu den aktuellen Regelungen.....	10
10	Kosten	11
11	Umsetzung und Ablauf	12
12	Mini-PV Demonstrator für Beratung	12
13	Fragen	13
14	Bezugsquellen & Installation.....	14

1 Einleitung

Die hier genannte „steckerfertige Photovoltaik-Anlage“ hat viele Namen (steckbare PV-Anlagen, Mini-PV, Balkon-PV, Balkon-Kraftwerk, Guerilla-PV, Plug and Play-PV und viele mehr), aber nur eine Bedeutung. Grundsätzlich beschreiben all diese Begriffe eine aus einem oder wenigen PV-Modulen und Wechselrichter bestehende PV-Anlage.

Eigentümer und auch Mietende haben die Möglichkeit, mit einer Mini PV-Anlage grünen Strom zu erzeugen. Die Anlage funktioniert wie eine normale große PV-Anlage. Der erzeugte Strom wird direkt über eine spezielle Steckdose oder Stromkreis in den Haushaltsstromkreis eingespeist.

Mit zwei PV-Modulen kann man im Jahr ca. 600 kWh* Strom erzeugen. Vorausgesetzt man kann die 600 kWh komplett selbst verbrauchen, spart man sich - bei einem Arbeitspreis von 30 ct/kWh – 180€ pro Jahr. Um die 600 kWh möglichst selbst zu nutzen, ist es sinnvoll, dass man Verbraucher (Spülmaschine, Waschmaschine,..) tagsüber nacheinander, benutzt, wenn die Sonne scheint. Erzeugter Strom, den man nicht benötigt, wird leider ohne Vergütung in das allgemeine Stromnetz eingespeist.

2 PV-Strom

Die Hitzesommer der zurückliegenden Jahre zeigen, dass der Klimawandel schon Realität ist. Umso dringender sind eine schnelle Umsetzung von Klimaschutz und Energiewende. Die Stromerzeugung mittels Photovoltaik stellt neben der Windenergie die wichtigste erneuerbare Stromerzeugungstechnik dar. Die Solarstrahlung, die jedes Jahr in Deutschland auf die Erdoberfläche auftrifft, enthält etwa die 80-fache Energiemenge des gesamten deutschen Energieverbrauchs im selben Zeitraum. Bereits heute könnte die Sonne mit der zur Verfügung stehenden Solartechnik eine ressourcenschonende und klimaschützende Stromversorgung bieten. Eine Hochrechnung hat ergeben, dass in Moosburg rund 137 000 MWh Solarstrom erzeugt werden könnte. Zum Vergleich: Der aktuelle Verbrauch liegt bei etwas über 100 000 MWh. Mini-PV Anlagen sind eine einfache Möglichkeit für alle (auch Mietende), an der Energiewende teilzunehmen.

3 Förderung

Die Stadt Moosburg fördert die Inbetriebnahme einer Mini PV-Anlage mit max. 200€ pro Anlage.

Link zum Förderprogramm: <https://www.moosburg.de/foerderprogramm-fuer-solarstrom-nav>

Voraussetzung für die Förderung:

- Die Adresse des Installationsortes muss in Moosburg liegen.
- Förderantrag (spätestens 6 Monate nach Umsetzung der Maßnahme, Datum Schlussrechnung)
- Kopie der Rechnung des Balkonmoduls
- Kopie des Schreibens der Bundesnetzagentur
- Kopie der Anmeldebestätigung des Netzbetreibers
- Zu beachten: Nicht förderfähig sind Prototypen, Eigenbau und gebrauchte PV-Modul

4 Dimensionierung der Anlage

Eine Mini PV-Anlage besteht grundsätzlich aus einem oder zwei PV-Modulen und einem Wechselrichter. Jedes PV-Modul erzeugt bis ca. 340 Watt(Wp). Beim Einsatz von zwei PV-Modulen wird die maximale Leistung durch den Wechselrichter auf 600 Watt(Wp) begrenzt.

Um die richtige Dimensionierung der Anlage (1 oder 2 PV-Module) zu ermitteln, ist es sinnvoll, dass man vorab den eigenen Stromverbrauch für tags und nachts ermittelt. Dies ist ganz einfach: Man erfasst den Stromzählerstand und die Uhrzeit morgens, abends und wieder am nächsten Morgen.

Beispiel: 08:00 Uhr (Tag 0) Zählerstand: 4,00 kWh
 20:00 Uhr (Tag 0) Zählerstand: 9,50 kWh
 08:00 Uhr (Tag 1) Zählerstand: 11,50 kWh



Stromverbrauch 8:00 -20:00 (5.5kWh / 12h)

$$\frac{\text{Verbrauch}}{\text{Zeit}} = \frac{5.5 \text{ kWh}}{12 \text{ h}} = \mathbf{458 \text{ W}}$$

Stromverbrauch 20:00 -8:00 (2.5kWh / 12h)

$$\frac{\text{Verbrauch}}{\text{Zeit}} = \frac{2.0 \text{ kWh}}{12 \text{ h}} = \mathbf{167 \text{ W}}$$

Tagsüber bei Benutzung von verschiedenen Verbrauchern (Herd, Spülmaschine,...) ergibt sich eine Durchschnittsleistung im Beispiel von 458W.

Nachts ergibt sich eine Durchschnittsleistung von 167W. Mit dem Nachtwert ermittelt man die ungefähre durchschnittliche Grundlast, wenn keine zusätzlichen Verbraucher (Herd, Spülmaschine,...) benutzt werden. Dies entspricht auch ungefähr dem Wert, wenn auch tagsüber nur eine Grundlast vorhanden ist.

Um das Grundlastpotenzial noch zu optimieren, sollte man seine Verbraucher überprüfen, ob hier noch unnötiger Energieverbrauch vorliegt. z.B.: alte Kühl- und Gefrierschränke austauschen, Standby Geräte bei längerer nicht Nutzung ausschalten, alte Heizungspumpen ersetzen, alte Glühbirnen auf LED umstellen, usw....

Im Beispielfall wäre es sinnvoll, die PV-Anlage mit 2 Modulen auszustatten, wenn man im Alltag darauf achtet, dass man die starken Verbraucher, wenn möglich nacheinander einschaltet. Scheint die Sonne, kann sich die Leistungsaufnahme vom allgemeinen Stromnetz um max. 600W reduzieren.

5 Standort der Anlage

Der Standort der PV-Module sollte so gewählt werden, dass man möglichst die volle Leistung der Module nutzen kann.

Am besten ist die Ausrichtung Richtung Süden oder Süd/Westen. Aber auch in Richtung Westen erreicht man noch brauchbare Ergebnisse.

Auch ein wichtiger Punkt ist, dass man keine oder geringe Beschattung auf die Module bekommt. Wenn nur ein kleiner Teil des Modules beschattet wird, kann die abgegebene Leistung stark abfallen, da die Solarzellen in Gruppen zusammen geschaltet sind.

Um das Solarpotenzial des Hauses zu ermitteln, gibt es für den Landkreis Freising einen „Solarpotenzialkataster“. Der Kalkulator ist für normale PV-Anlagen entwickelt worden, gibt aber für die Ausrichtung der Mini PV-Module einen guten Überblick.

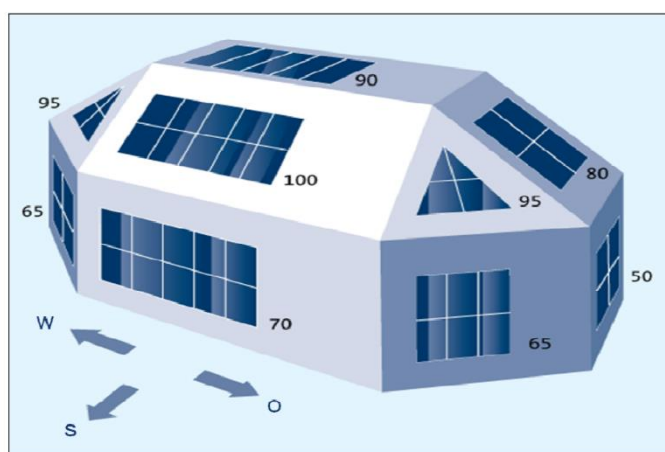
Link: <https://www.solare-stadt.de/kreis-freising/Solarpotenzialkataster>

6 Montage der Anlage

Die Montage kann an tragfähigen Wänden, Dächern, auf Carports, auf Gartenhütten, Balkonbrüstungen oder im Garten als Bodenaufstellung erfolgen.

Für einen guten Wirkungsgrad ist in Sachen Aufstellort einerseits auf geringe Verschattung und andererseits auf einen ca. zwischen 30 und 45 Grad Winkel zur Sonneneinstrahlung zu achten. Schrägmontage ist daher einer Wandmontage eher vorzuziehen.

Abhängigkeit der Einstrahlung von Neigung und Ausrichtung



Bei einer Balkonmontage macht es Sinn, dass für den Anschluss ans eigene Stromnetz eine Außen-Steckdose zur Verfügung steht.

Für die Montage werden je nach Aufstellungsort verschiedene Montagesets angeboten.

7 Allgemeine Voraussetzungen

- Bei einer maximalen Leistung von 600Wp pro Anlage (entspricht zwei Modulen) ist ein vereinfachter Meldeprozess zulässig.
 - Anmeldung beim Energieversorger (gebührenfrei)
z.B. in Moosburg Stadtwerke München
<https://www.swm-infrastruktur.de/dam/swm-infrastruktur/dokumente/strom/netzanschluss/anmeldung-steckerfertige-erzeugungsanlage.pdf>
 - Registrierung im Marktstammdatenregister bei der Bundes Netzagentur (gebührenfrei)
<https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>
- Im Unterschied zu größeren PV-Anlagen ist für Mini-PV Anlagen keine Einspeisevergütung von nicht selbstverbrauchten Strom vorgesehen. Somit ist auch keine steuerliche Berücksichtigung notwendig.
- Ein Austausch des Stromzählers ist dann notwendig, wenn noch ein Zähler ohne Rücklaufsperrung in Gebrauch ist. Der Hinweis an den Netzbetreiber, den vorhandenen Stromzähler zu prüfen, ist bereits automatisch im Anmeldeantrag enthalten. Der Netzbetreiber meldet sich zeitnah beim Anlagenbetreiber und tauscht bei Bedarf den Stromzähler aus. Überprüfung und Austausch sind gebührenfrei. Der Austausch vor Ort dauert in der Regel ca. 30 Minuten.



- Bei Mehrfamilienhäusern ist die Zustimmung der Wohneigentümergeinschaft zu empfehlen.
- Bei Mietverhältnissen gilt: Sind Mini PV-Anlagen im Mietvertrag nicht explizit ausgeschlossen, können Eigentümer kein Veto dagegen einlegen. Eine vorherige Rücksprache mit den Eigentümern wird jedoch empfohlen. Auf Grund der einfachen Installation kann die Mini PV-Anlage bei einem Umzug unkompliziert abgebaut und in der neuen Wohnung wieder angeschlossen werden.

8 Elektrotechnische Umsetzung

Um die Vorgaben des Netzbetreibers zu erfüllen, wird empfohlen den Anschluss unter Berücksichtigung der Anforderungen nach DIN VDE V 0100-551 und DIN VDE V 0100-551-1 durchzuführen. Eine normgerechte Anwendung kann nur mit einer speziellen Energiesteckdose (Wielandsteckdose) sichergestellt werden. Die haushaltsüblichen Schutzkontaktsteckdosen sind laut DIN nicht für den Einsatz von Erzeugungsanlagen mit Steckern zugelassen. Hier ist die Rücksprache mit dem Netzbetreiber ratsam.



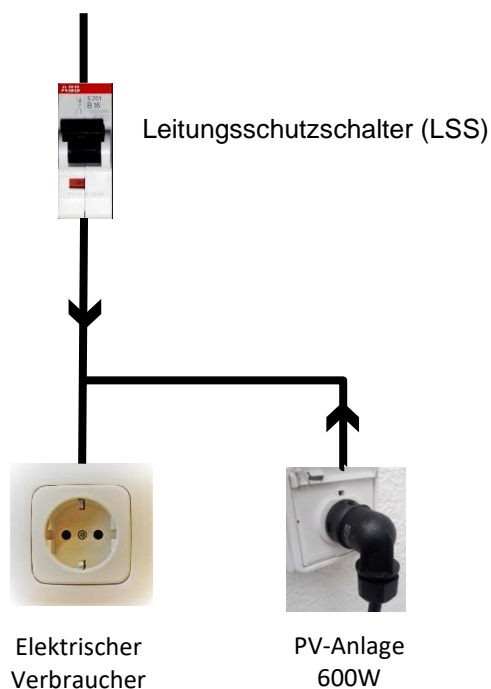
Der Anschluss der Anlage sollte durch eine Elektrofachkraft durchgeführt und überprüft werden.

Besonders wichtig: Es dürfen niemals mehrere Anlagen über eine Mehrfach-Verteilersteckdose an eine Haushaltssteckdose angeschlossen werden. Hierbei kann es zu einer Überlastung der Stromleitung und damit zum Brand kommen.

Anschluss an Haushaltsstromkreis

- Es gibt zwei Anschluss Varianten.
 1. Anschluss an einen vorhandenen Stromkreis.
 2. Anschluss an einen separaten Stromkreis und Einbau eines weiteren Leitungsschutzschalter

✓ **Variante 1**



Bei einer alten Elektrohausinstallationen die z.B. noch nicht über einen FI-Schutzschalter(RCD) verfügt sollte eine **Elektrofachkraft die Installation überprüfen** und falls nötig anpassen so das eine PV-Anlage sicher betrieben werden kann.

z.B. auf Leitungsüberlastung überprüfen, FI-Schutzschalter nachrüsten,

✓ **Variante 2**



Die beste Variante ist, wenn man einen separaten Stromkreis und einen zusätzlichen LSS für die PV-Anlage vorsieht. Der Vorteil bei dieser Variante liegt darin, dass die PV-Anlage einzeln abgeschaltet werden kann.

- **Erdung Hausdach PV-Anlagen:**

Bei der Montage der PV-Anlage auf einem Hausdach muss nach VDE 0100-712 der Halterahmen über einen Schutzpotentialausgleichleiter (Querschnitt nicht kleiner als 6 mm^2) an den örtlichen Potentialausgleich angeschlossen werden.

- **Abschaltung der PV Anlage während des Betriebs:**

Der Wechselrichter schaltet innerhalb von Millisekunden ab, nachdem er vom Netz getrennt wurde. Auch das versehentliche Berühren der elektrischen Anschlüsse führt NICHT zu einem Stromschlag, da die Anlage über eine Einrichtung zur Netzüberwachung (ENS) nach VDE-AR-N 4105 verfügt, die dies ausschließt. Diese Einrichtung (ENS) garantiert, dass sich der Wechselrichter bei Stromausfall oder Netzabschaltung selbstständig vom Stromnetz trennt.

9 Geplante Änderungen zu den aktuellen Regelungen

VDE-Positionspapier

Der VDE (Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik) überarbeitet die aktuell gültige Norm und hat hierfür im Jan 23 ein sog. Positionspapier veröffentlicht.

Es handelt sich jedoch nur um einen Vorabstand, der noch keine Verbindlichkeit besitzt.

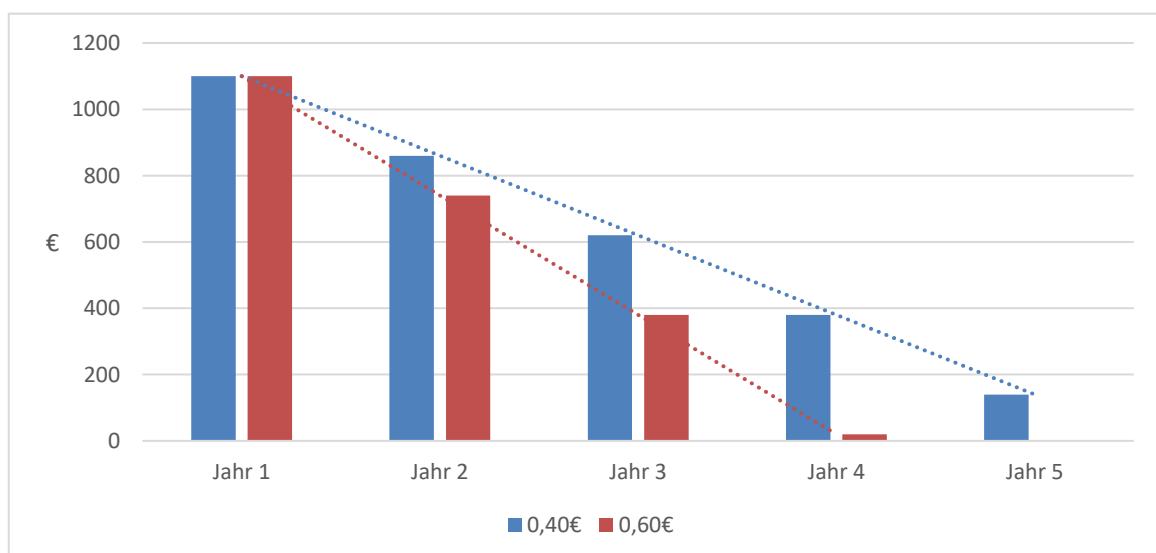
	Aktuell gültige Regelung	Positionspapier
Gesamtleistung*	600W	800W
Stromzähler**	Rücklaufsperrung notwendig	Ohne Rücklaufsperrung möglich
Steckvorrichtung	Energiesteckdose	Schuko-stecker (geduldet)
Anmeldung	Netzbetreiber & Marktstamm-datenregister	Marktstammdatenregister

- *Dies betrifft die Einspeiseleistung des Wechselrichters.
- **Ein Rücklauf des Stromzählers ist somit möglich. Sukzessive erfolgt jedoch eine Umstellung auf digitale Zähler (mit Rücklaufsperrung)

10 Kosten

Position	Kosten (€) inkl. 19% MwSt
Mini PV-Module inkl. Wechselrichter (2 Module)	ca. 900 € je nach Anbieter
Montageset (2x)	~200 € je nach Ausführung
Kosten für Elektrofachkraft	~200 €
Förderung in Moosburg	Max. 200 €
Endsumme	~1.100 €

Position	Ertrag (€)	
Kosten pro kWh	0,40 €	0,60 €
Ertrag pro Jahr (zwei Module) ~ 600 kWh*	240 €	360 €
Investitionskosten rückerwirtschaftet nach*	ca. 5 Jahren	ca. 4 Jahren



Mit der Mini PV-Anlage kann man ca. 15% des Stromverbrauchs abdecken. Dies bezieht sich auf den durchschnittlichen Stromverbrauch einer 4-köpfigen Familie.

Die Herstellergarantie beläuft sich in der Regel auf 20 Jahre. Erfahrungen zeigen, dass die Module jedoch weit darüber hinaus konstant Strom erzeugen.

11 Umsetzung und Ablauf

1. Standort, Größe und Ausführung der PV-Anlage (1 oder 2 Module) festlegen
2. Ggf. Zustimmung durch Wohneigentümergeinschaft und Hauseigentümer einholen.
3. Genaue Anschaffungskosten ermitteln und geeignete PV-Anlage und Zubehör bestellen.
4. Montage der PV-Anlage durchführen.
5. Elektrischen Anschluss und elektrische Prüfung durch Elektrofachkraft durchführen.
6. Anmeldung der PV-Anlage beim Netzbetreiber durchführen.
7. Ggf. Austausch des Stromzählers durch Netzbetreiber vereinbaren.
8. Registrierung im Marktstammdatenregister bei der Bundes Netzagentur durchführen.
9. Förderantrag ausführen.

12 Mini-PV Demonstrator für Beratung

Mit dem Demonstrator besteht die Möglichkeit bei einer Vorort Beratung die Gegebenheiten zu evaluieren.



Technische Ausstattung: Maximale Leistung ~100Wp, Direkte Leistungsanzeige an einem Standard digitalen Stromzähler, 2 Verbraucher Anschlüsse, Zusätzliche Daten Auswertung (Energie-Erzeugung, Leistung) über einen Raspberry, Energiesteckdose vorhanden

13 Fragen

Bei Fragen stehen wir jederzeit zu Verfügung:

Einfach die Frage an die E-Mail: anfrage@solarfreunde-moosburg.de unter Nennung des Betreffs „Mini PV“.

14 Bezugsquellen & Installation

Die nachfolgende Liste führt regionale Anbieter auf. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Weitere mögliche Bezugsquellen finden Sie im Internet.

- Citrin Solar (Standort Moosburg)

<https://www.citrinsolar.de/>

- Bieten komplette Systeme an
- Selbstabholung mit eigenen PKW möglich

- Alpha Solar (Standort Hallbergmoos)

<https://www.alpha-solar.info>

- Bieten komplette Systeme an
- Direktabholung möglich

- Primo Solar GmbH (Standort Haag / Freising)

<https://www.skp-solar.de>

- Bieten komplette Systeme an
- Direktabholung möglich

- Freisinger Stadtwerke (Standort Freising)

<https://www.freisinger-stadtwerke.de/de/Energie-Wasser/Energiesparen/Mikro-PV-Anlagen/>

- Bieten komplette Systeme an
- PV-Module Österreicher Hersteller
- Nur Direktabholung

- Energieberatung Frankenwald (Standort Bayern)

<https://www.energieberatung-frankenwald.de/>

- Bieten komplette Systeme an
- Liefert hochwertige Q Cell PV-Module (Wirkungsgrad 96.7%), Entwicklung in Deutschland, Fertigung in Südkorea
- Kostenloser Versand
- Bietet PV-Service Beratung (z.B. Unterstützung bei der Anmeldung der PV-Anlage)

Dies ist nur eine kleine Auswahl von möglichen Lieferanten. Weitere finden Sie im Internet.

Die Installation sollte von einer Elektrofachkraft vorgenommen werden. Folgende Liste führt Firmen auf, welche im Vorfeld von uns bereits auf das Thema „Mini PV-Anlagen“ angesprochen wurden.

Die Liste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

- Wagner Elektro Anlagen (Standort Moosburg)

<https://www.info-wagnerelektro.com/>

- Stengl Elektro- & Datentechnik (Standort Mauern)

<https://www.stengl-online.de/>