



Balkon-Solaranlagen





Balkon-Solaranlagen

Ihr Referent:

Rolf Podlewski

- Von 1985 – 1996 kaufmännischer Leiter eines Erdgas Versorgungsunternehmens
- Von 1998 – 2018 Unternehmensberater Fachrichtung IT für EVU
- Keine Ausbildung als Elektro – Fachkraft!





Themen

- Definition: Was ist ein Balkonkraftwerk?
- Unterschied Balkonkraftwerk / PV - Anlage
- Exkurs: Kurze Geschichte der Photovoltaik
- Wie funktioniert ein Balkonkraftwerk?
- Was sind die technischen Voraussetzungen für ein Balkonkraftwerk?
- Was muss ich beim normkonformen Betrieb eines Balkonkraftwerks beachten?
- Balkonkraftwerk Sicherheit – brandgefährlich oder Panikmache?
- Gretchenfragen: Beschaffung und BlackOut





Definition: Was ist ein Balkonkraftwerk?

Umgangssprachlich werden Balkonkraftwerke auch bezeichnet als

- steckerfertige Mini PV Anlagen,
- Stecker Solaranlagen,
- Plug & Play Solaranlagen
- Mini Solaranlagen

In jedem Fall handelt es sich um eine kleine Photovoltaik (PV) - Anlage zur Gewinnung von Strom. Der Strom wird ins Hausnetz über eine Steckdose eingespeist. Der gewonnene Strom dient in der Regel dem Eigenbedarf und aufgrund der kleineren Erzeugungsmenge nicht dem Verkauf. Daher ist der Vorteil einer Solar Balkon Anlage die Senkung der Stromkosten, denn der Eigenverbrauch vermindert den Bezug aus dem Stromnetz.

Überdies ist unzweifelhaft die Stromerzeugung aus Sonnen – Energie den meisten anderen Arten der Erzeugung vorzuziehen.





Unterschied Balkonkraftwerk / PV - Anlage

Solaranlagen oder PV Anlagen, die auf dem Dach montiert sind, arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie ein Balkonkraftwerk.

Im Vergleich zu einer „großen“ Dachsolaranlage **ist ein Balkonkraftwerk jedoch auf 600 Watt Wechselrichterleistung** begrenzt.

Der Wechselrichter einer PV Anlage befindet sich in der Regel innerhalb des Gebäudes, bei einem Balkonkraftwerk werden diese am Aufsteller unter den Solarmodul befestigt oder befinden sich ebenfalls am Balkon.

Eine große auf dem Dach montierte PV Anlage verfügt über einen Einspeisezähler, der die Strommenge erfasst und Überschüsse ins öffentliche Stromnetz einspeist. Gleichzeitig gibt es einen Bezugszähler, der den bezogenen Strom vom öffentlichen Stromnetz zählt, bevor er ins Hausnetz an einen elektrischen Verbraucher weitergegeben wird.

Das Balkon Kraftwerk speist die erzeugte Energie hingegen ohne Umwege direkt vom Wechselrichter über eine Steckdose ins Hausnetz ein.



Kurze Geschichte der Photovoltaik I



Den Beginn der Nutzung der Sonne zur Gewinnung von elektrischer Energie kann man grob in das Jahr 1839 datieren. Der Franzose Alexandre Edmond Becquerel stellte fest, dass eine Batterie, wenn man sie dem Sonnenlicht aussetzt, eine höhere Leistung hat als ohne Sonnenlicht. Den endgültigen Durchbruch schaffte 1905 Albert Einstein. Er beschrieb das Licht als eine Ansammlung von Geschossen, die auf das Metall treffen. Wenn diese Geschosse genügend Energie besitzen, wird ein freies Elektron, das sich im Metall befindet und von einem Photon getroffen wird, vom Metall gelöst. Außerdem entdeckte er, dass die maximale kinetische Energie der losgelösten Elektronen von der Intensität des Lichtes unabhängig ist und nur durch die Energie des auftreffenden Photons bestimmt wird. Diese Energie hängt wiederum nur von der Wellenlänge (oder der Frequenz) des Lichtes ab. Für seine Arbeit zum photoelektrischen Effekt erhielt er 1921 den Nobelpreis für Physik.



Kurze Geschichte der Photovoltaik II



Die Raumfahrt erkannte sehr schnell den Nutzen der Solartechnik und rüstete 1958 zum ersten Mal einen Satelliten mit Solarzellen aus. Vanguard 1 startete am 17. März 1958 und war erst der vierte Satellit überhaupt. Er besaß ein Solarpanel, welches mit 108 Silicium-Solarzellen ausgestattet war. Diese dienten nur als Ladestation der Akkus und nicht zur direkten Stromversorgung. Dabei wurde errechnet, dass die Zellen einen Wirkungsgrad von 10,5 % besaßen. Die Konstrukteure hatten eine geringere Energieausbeute und eine kürzere Lebensdauer angenommen, so dass man diesen Satelliten nicht mit einem „Ausschalter“ versehen hatte. Erst nach acht Jahren stellte der Satellit aufgrund von Strahlenschäden seinen Betrieb ein.





Wie funktioniert ein Balkonkraftwerk?

1. Komponente: Das Solarmodul

Wie vorher beschrieben, wandelt ein Solarmodul, Photovoltaikmodul oder Solarpanel das Licht der Sonne direkt in elektrische Energie um. Das Modul besteht aus Solarzellen, die in Serie oder parallel geschaltet sind. Solarmodule sind als flexible und starre Ausführung verfügbar. Starre Solarmodule bestehen üblicherweise aus siliziumbasierten Solarzellen, die zwischen zwei Glasplatten oder einer Glasplatte und einer Rückseitenfolie mittels Einbettungsmaterial hermetisch verkapselt sind. Die Solarzellen werden durch diesen Aufbau vor Umwelteinflüssen geschützt. Flexible Solarmodule basieren auf organischen Werkstoffen und werden vorzugsweise im mobilen Bereich eingesetzt.





Wie funktioniert ein Balkonkraftwerk?

2. Komponente: Der Wechselrichter

Solarzellen liefern Gleichstrom. Je nach Intensität der Sonneneinstrahlung kann es zu erhöhter oder zu niedrigerer Spannung kommen. Die nachfolgenden elektrischen Geräte müssen geschützt werden, daher gibt es eine Regelfunktion. Ein Wechselrichter (auch Inverter oder Drehrichter) ist ein elektrisches Gerät, das Gleichspannung in Wechselspannung umwandelt. In Wohnmobilen oder Gartenhäusern wird gerne mit Spannungen von 12 oder 24 Volt gearbeitet, bei Betrieb von 230V – Geräten muss die Spannung dann entsprechend angepasst und auf Wechselstrom ummoduliert werden.

Achtung Bastler:

Netzstrom ist Wechselstrom der in Sinuskurven wechselt.

Billige Wechselrichter liefern keine echte Sinuskurve, Motoren können mit solcher Spannung nicht betrieben werden.

Gute Wechselrichter liefern echte Sinusspannung!





Wie funktioniert ein Balkonkraftwerk?

3. Komponente: Verkabelung und Anschluss

Der Stecker und die Steckdose kann beim Balkonkraftwerk unterschiedlich sein. Für einen normkonformen Betrieb benötigt eine Mini Solaranlage eine spezielle Einspeise Steckdose und einen speziellen Einspeise Stecker. Hierfür wird in der Norm ein Wieland Stecker und eine Wieland Steckdose erwähnt. Einige Anbieter bieten auch Balkonkraftwerk Komplettssets mit haushaltsüblichen Schuko - Steckern an. Experten halten deren Einsatz aber für genauso sicher, sofern der Wechselrichter einen Netz- und Anlagenschutz (NA) verfügt, der sofort abschaltet, wenn netzseitig etwas mit dem Anschluss oder Hausnetz nicht stimmt. Dieser Schutz gehört bei vielen Wechselrichtern zur Standard-Ausstattung.





Wie funktioniert ein Balkonkraftwerk?

4. Komponente: Befestigung

Für eine möglichst große Stromausbeute, sollten Nutzer ihr Balkonkraftwerk an einem optimalen Standort befestigen. Dazu können Aufsteller genutzt werden, bei denen das Solar Panel auf einen angewinkelten Rahmen befestigt wird. Der Nachteil der Aufsteller ist der Platzverlust auf dem Balkon. Als Alternative bieten sich Befestigungen für die Balkonaußenseite an.

Der Phantasie sind hier keine Grenzen gesetzt, vorausgesetzt der Vermieter oder die Wohnungseigentümergeinschaft stimmt dem zu.





Technische Voraussetzungen für ein Balkonkraftwerk

In Deutschland gelten für Balkonkraftwerke u. a. folgende technische Bedingungen:

- **Die Maximalleistung ist auf 600 Watt beschränkt.** Das kommt daher, dass in Haushalten mit Sicherungsautomat in der Regel Stromabnehmer mit einer Leistung von bis zu 2,6 Ampere angeschlossen werden können. Bei einer Spannung von 230 Volt ergibt das knapp 600 Watt.
- Es darf nicht die Gefahr eines elektrischen Schlags bestehen, z. B. durch freiliegende Metallstifte.
- Der Stromzähler darf sich nicht rückwärts drehen, was z. B. bei Ferrarizählern der Fall sein kann. 😊 Digitale Stromzähler müssen saldierend arbeiten.
- Das Stromnetz darf nicht überlastet werden. Ältere Sicherungsautomaten, bei denen z. B. noch Kerzensicherungen geschraubt werden, sollten durch nächstkleinere Sicherungen ausgetauscht werden
- Der Wechselrichter muss über einen Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) verfügen. Das bedeutet, dass sich das Gerät abschalten muss, sobald die Spannung einen bestimmten Grenzwert überschreitet.





Normkonformer Betrieb eines Balkonkraftwerks

Für einen normkonformen Betrieb muss eine Balkon Solaranlage die DIN VDE Normen einhalten. Die Normen sind zwar keine Gesetze, spiegeln aber den aktuellen Stand der Technik wider. Bei Nichteinhaltung müssen Nutzer im Brandfall mit rechtlichen Nachteilen rechnen. Zum Beispiel, wenn das Stromnetz überlastet wird.

Folgende drei wichtige VDE Normen und Richtlinien sollten u. a. für eine VDE normkonforme Installation einer Mini PV Anlage eingehalten werden:





Normkonformer Betrieb eines Balkonkraftwerks

Regel 1

Die Vornorm [DIN VDE V 0100-551-1](#) regelt die **Anforderungen an die Art eines Anschlusses**, über den das Balkonkraftwerk zusätzlich zur öffentlichen Stromversorgung betrieben wird. Anlagen bis 600 W können damit in einen vorhandenen Endstromkreis eingebunden werden, welcher über eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung geschützt ist.

Kunden haben ferner die Wahl zwischen einem festen Anschluss oder einer speziellen Energiesteckvorrichtung nach E DIN VDE V 0628-1. **Die Installation der Anlage darf mittlerweile vom Endanwender selbst durchgeführt werden.**





Normkonformer Betrieb eines Balkonkraftwerks

Regel 2

Die VDE Norm DIN [VDE V0628-1](#) regelt die **Energiesteckvorrichtung mit Schutzkontakt**, die z. B. auf den Wieland Stecker und die Wieland Steckdose zutrifft.

Spezielle Schuko-Stecker sind mittlerweile auch zulässig





Normkonformer Betrieb eines Balkonkraftwerks

Regel 3

Die VDE Anwenderregel [VDE-AR-N 4105](#) regelt die **technischen Mindestanforderungen**, die **Wechselrichter von Balkonkraftwerken** bis zu 600 W erfüllen müssen. Dieser muss mit einem NA-Schutz ausgestattet sein, der dafür sorgt, dass bei Spannungsabfall des Hausnetzes (z.B. Stecker der Solaranlage wird gezogen oder der Stecker ist nicht richtig in der Steckdose) der Stecker des Balkonkraftwerks spannungsfrei geschaltet wird. Es handelt sich also um eine Schutzvorrichtung direkt am Balkonsolargerät.





Balkonkraftwerk Sicherheit – brandgefährlich oder Panikmache?

Sicherheitsschwachpunkt 1

Schmor- und Brandgefahr.

Offen liegende Anschlüsse bei Steckern wie dem Schuko-Stecker.

Ist kein ordentlicher Kontakt vorhanden, kann es zu Dauerfunken und auf Dauer zu einem Schmorbrand in der Steckdose kommen.

Ein normkonformer Wechselrichter reduziert dieses Risiko insofern, als dass er sofort abschaltet, wenn das Balkonkraftwerk nicht richtig angeschlossen ist. (siehe Wechselrichter: (NA) Netz- und Anlagenschutz)





Balkonkraftwerk Sicherheit – brandgefährlich oder Panikmache?

Sicherheitsschwachpunkt 2

Fehlender Berührungsschutz.

Ist bei den Steckerverbindungen kein Berührungsschutz vorhanden, zum Beispiel durch offenliegende Kontakte, kann es zu elektrischen Schlägen kommen. Diese Gefahr wird durch den vorhandenen (NA) Netz- und Anlagenschutz des Wechselrichters praktisch ausgeschlossen. Denn dieser schaltet sofort ab, wenn die Stecker - Solaranlage vom Netz getrennt wird.





Balkonkraftwerk Sicherheit – brandgefährlich oder Panikmache?

Sicherheitsschwachpunkt 3

Netzüberlastung:

Ein Schuko Stecker kann nur kurzzeitig auf maximal 16 Ampere belastet werden. Balkonkraftwerke mit 600 Wp erreichen diesen Wert zwar kaum, doch darf man nicht vergessen, dass der Strom „nach“ dem Sicherungsautomaten ins Hausnetz eingespeist wird. Wenn die Sicherung bei 16 A absichert, können mit einem Balkonkraftwerk damit bis zu 18,6 A im Hausnetz sein ($16 \text{ A} + 600 \text{ W} / 230 \text{ V} = 2,6 \text{ A}$). Die meisten Elektroinstallationen sind allerdings so dimensioniert, dass ein 600 W Solarkraftwerk problemlos betrieben werden kann - dafür wurde die Leistung von Balkonkraftwerken in Deutschland auf 600 W beschränkt.

In älteren Häusern sollte vor der Beschaffung eines Balkonkraftwerkes unbedingt ein Elektriker zu Rate gezogen werden: Alte Hausinstallationen weisen gerne alte und zu dünne Kabel auf, Schutzleiter defekt, etc.





Balkonkraftwerk Sicherheit – brandgefährlich oder Panikmache?

Sicherheitsschwachpunkt 4

Mehrfachsteckdosen

Eine Schuko - Steckdose verleitet zum Einsatz von Mehrfach-Verteilersteckdosen. Wer dann über eine Mehrfachsteckdose zwei Solaranlagen an einer Steckdose betreibt, überlastet das Stromnetz und riskiert einen Hausbrand.



Der Weg zum eigenen Balkonkraftwerk



- Örtliche Gegebenheiten (Himmelsrichtung! Platz! ...) prüfen
- Balkonkraftwerk auswählen
- Evtl. Kabel und Wieland Steckervorrichtung (Stecker & Dose) kaufen, falls nicht im Komplettpaket inbegriffen
- Balkonkraftwerk auf der Verwendungsstelle platzieren
- Elektrische Installation zum Hausnetz möglichst von einer Elektrofachkraft durchführen lassen
- Anmeldung beim Netzbetreiber durchführen (kann auch von der Elektrofachkraft vorgenommen werden)
- Anmeldung der Mini PV Anlage im bei der Bundesnetzagentur durchführen





Wieland - Stecker mit Steckdose



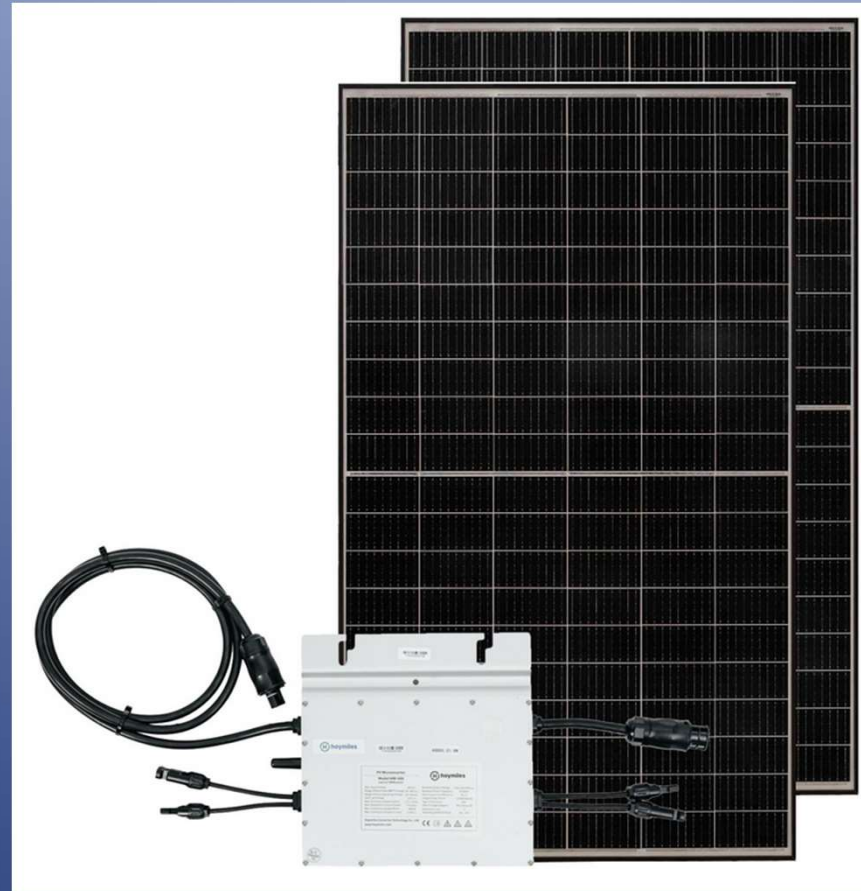
Der gute alte Schuko - Stecker mit offen liegenden Kontakten





Beispiel Komplettpaket Balkonkraftwerk

600 w Solarzellen mit Hoymiles Wechselrichter und Zubehör



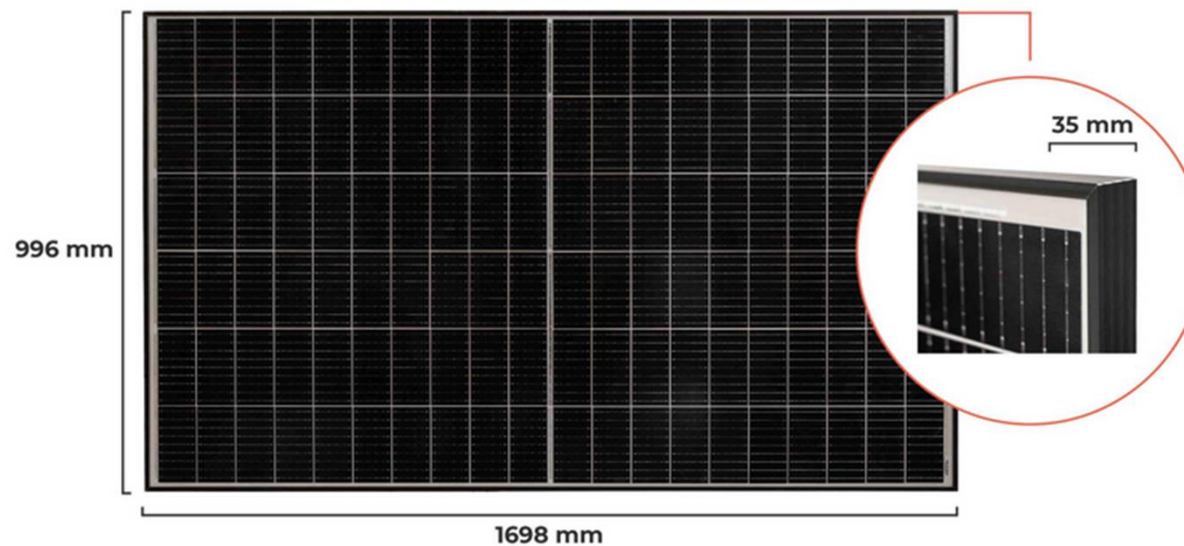


Beispiel Komplettpaket Balkonkraftwerk

600 w Solarzellen mit Hoymiles Wechselrichter und Zubehör

SOLARMODUL

340 Watt Peak Leistung





Beispiel Komplettpaket Balkonkraftwerk

600 w Solarzellen mit Hoymiles Wechselrichter und Zubehör

Hoymiles HM-600

WECHSELRICHTER

für zwei Solarmodule
mit je maximal 380 WP



zuverlässig
und langlebig,
12 Jahre Garantie
vom Hersteller



Staub- und wasser-
geschützt, für den
Außeneinsatz
geeignet
(IP67)



zertifiziert
nach
VDE AR-N 4105





Beispiel Komplettpaket Balkonkraftwerk

600 w Solarzellen mit Hoymiles Wechselrichter und Zubehör

Schutzkontakt-Kabel

ANSCHLUSSKABEL



- 
passend für jede **gewöhnliche Steckdose**
- 
einfache Installation **ohne Elektriker**
- 
Ertragsmonitoring über ein Energie-messgerät möglich





Beispiel Komplettpaket Balkonkraftwerk

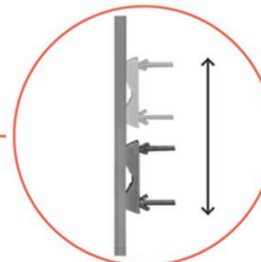
600 w Solarzellen mit Hoymiles Wechselrichter und Zubehör

HALTERUNG

für ein Solarmodul



Beispiel **ohne**
Aufständerung



höhenverstellbar



Speichern gewonnenen Solarstromes



Solarzellen liefern Gleichstrom. In Wohnmobilen oder Gartenhäusern wird gerne mit Spannungen von 12 Volt Gleichstrom gearbeitet, eine normale Autobatterie kann da schon gute Dienste leisten. Soll eine Batterie zur Gewinnung von 230V Netzstrom verwendet werden wird ein Wechselrichter dahinter geschaltet. Bei herkömmlichen Solaranlagen werden diese Speicher dann geladen, wenn mehr Strom im Haus produziert wird als verbraucht wird. Ist der Speicher voll, wird ins Netz eingespeist und je nach Vertragssituation vom Netzbetreiber gutgeschrieben.

Diese Möglichkeit besteht bei Balkon – Solaranlagen normalerweise

NICHT!

Aber Bastler berichten Anderes ...



Gretchenfrage 1



Bezugsquellen:

Gängige Elektronik – Fachhandelshäuser wie z.B. Reichelt, Conrad, Pearl Internet – Anbieter (Vorsicht! Angebote genau prüfen!)

Viele Angebote sind derzeit (Juli / August 2022) ausverkauft!

Zusätzliche Informationen:

Zusätzliche Informationen liefern einschlägige z.B. Facebook – Gruppen
Die nerven allerdings auch durch immer gleich gestellte Fragen, trotzdem gut für Infos und Preistipps



Gretchenfrage 2



Was passiert mit einer Balkon – Solaranlage bei Stromausfall oder gar

BlackOut?

Hier kommt der vorher genannte (NA) Netz- und Anlagenschutz) ins Spiel:

Man stelle sich vor was geschieht wenn ein Monteur des zuständigen Versorgers im Keller arbeitet: Lebensgefahr besteht!

Jede Anlage die mit dem Stromnetz verbunden ist muss automatisch vom Stromnetz genommen werden.

Bei Stromausfall oder BlackOut ist auch der Eigentümer einer großen Solaranlage oder einer Balkon – Solaranlage ohne Strom.



Gretchenfrage 2



Was passiert mit einer Balkon – Solaranlage bei Stromausfall oder gar

BlackOut?

Jede Anlage die mit dem Stromnetz verbunden ist muss bei Stromausfall oder wie vorher besprochen beim Ziehen des Steckers automatisch vom Stromnetz genommen und abgeschaltet werden.

Es gibt hochklassige Wechselrichter die dann automatisch auf den sogenannten „Inselbetrieb“ umschalten.

Sehr moderne Batterie – Speicher können das ebenfalls.

Wer also beispielsweise sein Schrebergarten – Häuschen ohne Verbindung mit dem Stromnetz mit einer Solaranlage ausrüstet betreibt diese im Inselbetrieb. Wenn diese Solaranlage dann auch noch eine Batterie lädt ist noch für ein paar Stunden die Kühlbox versorgt – bis der Akku leer ist.

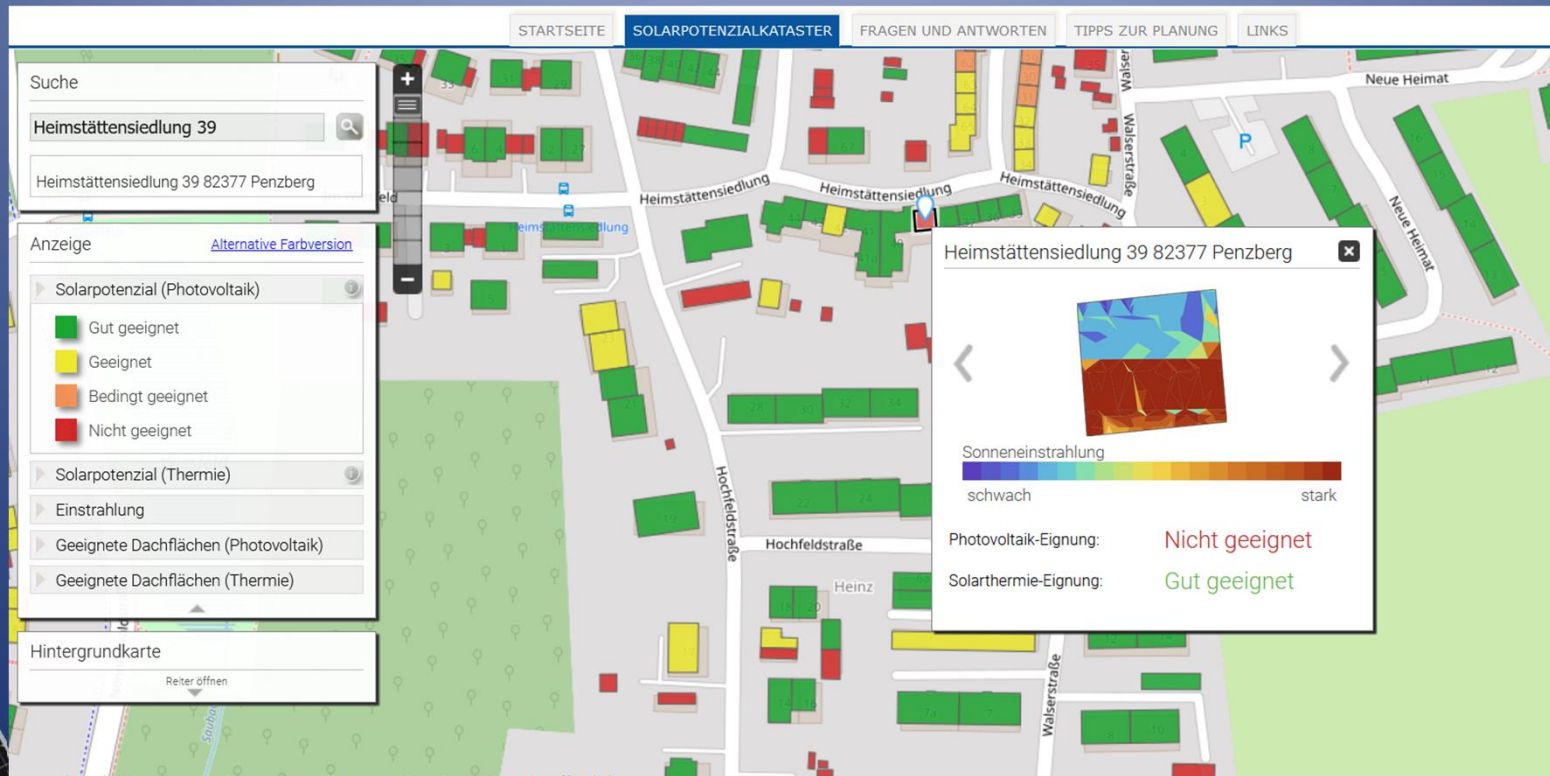


Hilfestellung durch den Landkreis WM-SOG?

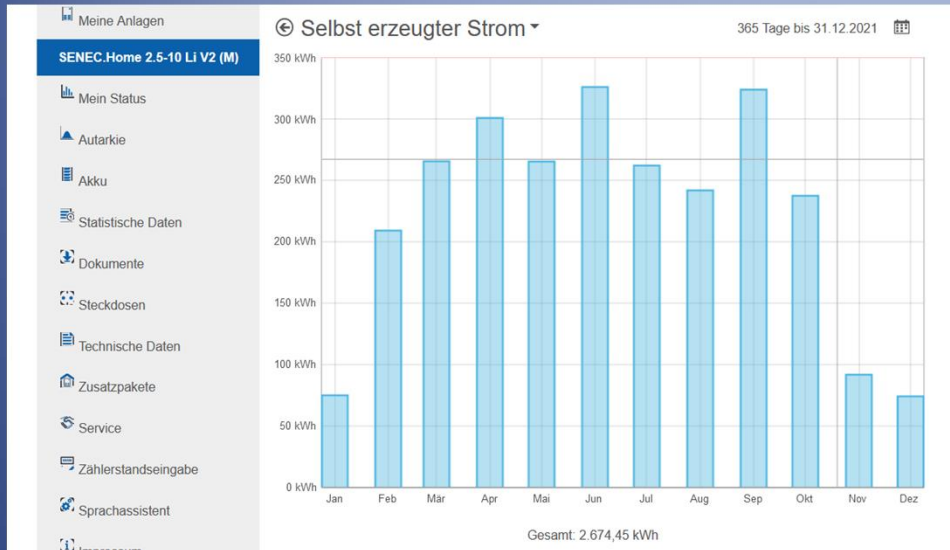


Das Solarkataster: Heiter bis wolzig

<https://www.solare-stadt.de/lk-wm-sog/Solarpotenzialkataster>



Das Solarkataster: Heiter bis wolzig



Das Dach ist ungeeignet?

Ergebnis ganzes Jahr 2021:

Erzeugung: 2.674,45 kWh

Verbrauch: 3.176,85 kWh



Gibt es noch Fragen?



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

