PV-Anlagen bis 600Watt

Helmut A. Reder

11. August 2023

Inhaltsverzeichnis

1 Beschreibung **2**

2 Forderungen und Notwendigkeiten **3**
2.1 Stromzähler 3
2.2 Befestigungselemente 4
2.3 Formulare und Notwendigkeiten 5
2.3.1 Marktstammdatenregister 5
2.3.2 Versorger 5

3 Fazit **5**

4 Danksagung **6**

5 Checkliste Balkonkraftwerk **6**

6 Weiterführende Literatur **7**

7 Anhang **8**

1 Beschreibung

Hier geht es um kleine PV-Anlagen bis zu 600 Watt Leistung. Zumeist werden sie als „Balkonkraftwerke“ oder steckerfertige Microanlagen verkauft.
In der Regel bestehen sie aus:

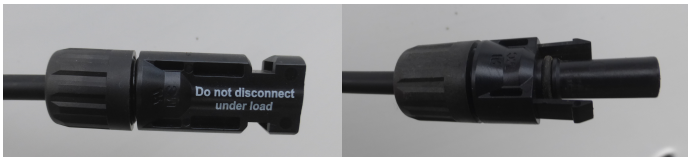
- zwei Solarmoduln, die den nötigen Strom aus Sonnenenergie herstellen,
- einem Wechselrichter, der den erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom verwandelt,
- den geeigneten Anschlusselementen (Stecker, Kabel, Messgerät, ...),
- (optional) dem Aufstellrahmen, auf den die Elemente aufgesetzt werden.

Alles zusammengesteckt produziert das Kraftwerk bei Sonnenschein Strom.

Abbildung 1: Test mit einem Modul



Im ersten Bild sehen wir eines der beiden Solarmoduln vor eine Werkbank gestellt mit Ausrichtung nach Süd-Ost. Auf dem zweiten Bild wird uns die Rückseite geboten. Von der Mitte kommend führen die beiden Kabel, Plus- und Minuspol, zum Wechselrichter.



Falsch herum können die Kabel nicht angeschlossen werden, weil die Steckverbinder unterschiedlich sind und nur an einer Stelle passen.



Der Wechselrichter wandelt den Gleichstrom aus dem Solarmodul in Wechselstrom mit einer Spannung von 220 - 230 Volt[1] um. Der Anschluss links kann zu einem weiteren Wechselrichter geführt werden, der Anschluss rechts führt zum Hausnetz. Beide Anschlüsse sind in diesem Fall Spezialstecker Typ „Wieland“. Die dünnen, kleinen Buchsen links und rechts nehmen die Kabel der Solarplatten auf. An den Stromleiter habe ich eine Verlängerungsschnur angeschlossen, die am einen Ende eine Kupplung für den Wielandstecker, am anderen Ende einen üblichen Schuko- Stecker hat. Dieser Anschluss geht ins Stromnetz.[2]

Tipp: Hier habe ich ein Wattmeter eingesteckt, an dem ich die produzierte Strommenge ablesen kann. Man will doch informiert sein.

Achtung: Gerne wird darauf hingewiesen, dass eine spezielle Anschlussteckdose für Wielandstecker verwendet werden sollte. Grundsätzlich ist das richtig.

[1] bei Einspeisanlagen
[2] **Vorsicht:** Sobald die Sonne scheint, führt der Stecker Strom. Nicht an die Steckzapfen kommen!

Grundsätzlich sollte aber auch der Sicherungskasten einen F1[3] - Schalter[4] für den Stromkreis beinhalten.
Wenn dieser Sicherungsschalter fehlt:

- keine Experimente!
- den Hauselektriker zu Rate ziehen!

Warum? Weil dann die Hausverkabelung wahrscheinlich alt ist und nicht mit Sicherheit gesagt werden kann, ob sie die permanente Einspeisung ohne Defekt durchhält.

2 Forderungen und Notwendigkeiten

Unsere Anlage wird so oder in ähnlicher Weise installiert werden. Bevor wir loslegen mit der Stromerzeugung sollten wir uns noch ein paar Fragen beantworten.

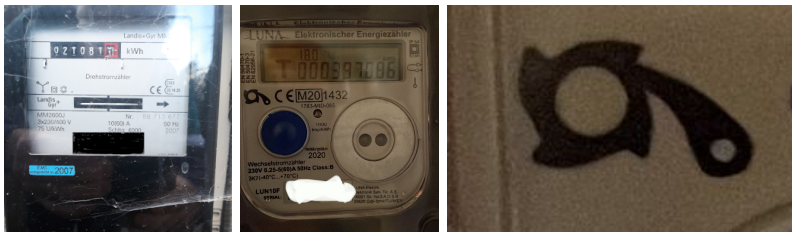
- Was muss unsere Anlage leisten?
- Dürfen wir unsere Anlage fest installieren?
- Welche Papiere werden benötigt?
- Wer ist zu informieren?

Damit wollen wir uns jetzt befassen.

2.1 Stromzähler

Wenn wir wissen wollen, wieviel Strom wir verbrauchen, der Zähler liefert uns diese Angaben. Wir schreiben uns drei Tage hintereinander den Zählerstand morgens um 7 Uhr und abends um 18 Uhr auf. Von 18 bis 7 Uhr ermitteln wir unsere Nachtlast, also Fernsehen, Beleuchtung, etc. Von 7 bis 18 Uhr ist unsere Taglast, zum Beispiel Kochen, Backen, Waschen. Ohne Speicherelemente können wir nur die Taglast reduzieren. In einem Experiment reduzierte ein einzelnes Element die Taglast durchschnittlich um 5 Kilowattstunden (kwh).

Abbildung 2: Stromzähler Analog und Digital, Symbol Rücklaufsperre



Auf dem ersten Bild sehen wir einen weit verbreiteten Stromzähler. Ein drehendes Rad zeigt an, dass gerade Strom verbraucht wird. Der Stand des Verbrauchs ist in der Anzeige abzulesen. Das Rad dreht nur in eine Richtung! Wenn Strom eingespeist wird, dreht es einfach weiter. Mit jeder eingespeisten Kilowattstunde erhöht sich die vom Verbrauch abhängige Stromrechnung.
Auf dem zweiten Bild sehen wir einen digitalen Zähler. Oben links sehen wir das Symbol Rücklaufsperre, wie es in Bild drei zu sehen ist. Das bedeutet: Die Zählweise ist wie bei dem analogen Zähler, nur eben digital.
Zur Beruhigung: Die Einspeisung über die Wandsteckdose liegt hinter dem Zähler. Wenn die

[3] Fehlerschutzschalter - sehr empfindlich, sehr sicher und mit Sicherheit **notwendig**
[4] siehe 7 auf Seite 8

eingespeiste Strommenge bereits durch Tiefkühler, Waschmaschine oder Backofen im Haushaltsnetz verbraucht wird, bekommt der Zähler davon nichts mit - So geht Sparen!



Dieser digitale Zähler kennt verschiedene Modi: zum einen 180, die Anzeige des Verbrauchs, zum weiteren 280, die Menge des eingespeisten Strom in Kilowattstunden. Das ist ein brauchbarer Zähler für uns.
Tipp: Die Menge bei 280 sollte auch hier so gering wie möglich sein. Der hauptsächliche Spareffekt wird bei den nicht zu bezahlenden Kilowattstunden erzielt.

Zählerwechsel E.DIS z.B. verweist in dem „Merkblatt Steckerfertige EZA“ darauf, dass, wenn nötig, ein geeigneter Zähler ohne Kosten für den Kunden eingebaut wird.

2.2 Befestigungselemente

Es gibt vorgefertigte Bausätze, die alles mitbringen, was zur Befestigung benötigt wird. Auch Laien sind mit dem Zusammenstecken nicht überfordert.
Diese Platte ist auf Regalschienen geschraubt, die Schienen wiederum auf das Dach. Das geht

Abbildung 3: Dachmontage PV-Modul



auch.

Abbildung 4: Montage Wechselrichter



Der Wechselrichter ist Aussen angebracht, weil er da gekühlt wird.

Achtung Mieter: Mieter müssen sich mit ihrem Vermieter ins Benehmen setzen, ob sie eine Anlage, beispielsweise an das Balkongeländer gehängt, betreiben dürfen. Erst Fragen, dann Handeln.

2.3 Formulare und Notwendigkeiten

Bevor wir mit der Stromproduktion beginnen, brauchen wir noch einige Erlaubnisse. Niemand darf Strom einspeisen, wenn er nicht registriert ist. Darüber hinaus muss auch der betroffene Versorger informiert werden.
Dazu jetzt mehr:

2.3.1 Marktstammdatenregister

Die Bundesnetzagentur führt das Marktstammdatenregister. Hier melden wir uns mit unserer Anlage an und werden dadurch Stromhersteller.
Auf der Startseite der Bundesnetzagentur[5] finden wir folgendes:

> Das Marktstammdatenregister ist das Register für den deutschen Strom- und Gasmarkt. Es wird MaStR abgekürzt. Im MaStR sind vor allem die Stammdaten zu Strom- und Gaserzeugungsanlagen zu registrieren. Außerdem sind die Stammdaten von Marktakteuren wie Anlagenbetreibern, Netzbetreibern und Energielieferanten zu registrieren. Das MaStR wird von der Bundesnetzagentur geführt.

Im weiteren werden wir auf der Seite durch den Registrierungsprozess geführt. Wir wollen eine Registrierung starten. Benötigte Dokumente[6] sollten bereit liegen. Das entsprechende Dokument ausfüllen und ab zur Bundesnetzagentur. Nun erhalten wir eine „Registrierungsbestätigung für die Einheit xxxxxx“ und sind damit Stromhersteller.

2.3.2 Versorger

Der Besitzer des Vertrages mit dem Versorger bei dem eingespeist werden soll, muss diesem das Formular: „Anmeldung einer steckerfertigen Erzeugungsanlage mit max 600VA“ zukommen lassen. Normalerweise kann das Formular auf der Webseite des Versorgers heruntergeladen werden.

Wenn der Stecker in die Steckdose kommt, muss die Mitteilung über die Inbetriebsetzung der Anlage auf dem gleichen Weg erfolgen.

3 Fazit

Wir haben uns mit dem Thema „Balkonanlagen“ ausreichend auseinandergesetzt und wissen nun, wie wir vorgehen müssen, um selbst Strom zu erzeugen. Das ist schon ein guter Anfang.

Jetzt müssen wir nur noch unseren Traum realisieren!

[5] `https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/`
[6] siehe Link auf der Seite

4 Danksagung

Ich möchte mich bei Allen bedanken, die mich mit Ihren Fragen und Anregungen bereichert haben und an der einen und auch anderen Stelle Präzisierungen ermöglichten.

5 Checkliste Balkonkraftwerk

Einige Punkte erleichtern uns die Entscheidung, ob eine PV - Anlage für uns geeignet ist und was ggf. zu beachten ist. Es besteht aber kein Anspruch auf Vollständigkeit!

1. **Stromzähler**
   (a) Tag- und Nachtlast ermitteln
   (b) Zählertyp feststellen
2. **Montagemöglichkeit**
   (a) Ausrichtung: Anlagen nach Süden ausgerichtet bringen den größten Ertrag. Bei Ausrichtung in Ost-West Richtung verlängert sich die Sonnennutzung, weil schon morgens die aufgehende Sonne voll genutzt wird. Zusammen mit den nach Westen ausgerichteten Platten ist der Tagesertrag auch ganz ansehnlich.
   (b) Modulgewicht: Platten großer Leistung sind auch meistens Platten großen Gewichtes. Nicht selten wiegen sie um die 20 Kilogramm. Zwei Platten, Wechselrichter und Rahmenkonstruktion sind schon bei einem Zentner. Oftmals ist das zu schwer zum Anhängen an das Geländer. Vielleicht darf die Anlage auch aufs Dach gestellt werden?
   (c) Eine Anlage kann laut Verbraucherzentrale ab 2023 auch im Garten aufgestellt werden, wenn bewiesen werden kann, dass die Statik des Hauses das Aufstellen nicht ermöglicht[7].
   (d) **Leistung**
      i. Welche Leistung sollen die Moduln bringen? (→ Tageslast, Gewicht)
      ii. Welcher Wechselrichter passt in der Leistung zu den Platten?
      Ist der Wechselrichter per App steuerbar?
      Ist ggf. das WLan - Passwort sicher oder 12345678?
      Fängt der Wechselrichter Überlast (x > 3600W) ab?
      iii. Welches Leistungsmessgerät soll verwendet werden?
      iv. Die Anlage produziert nur bei Sonne. Wieviel ist überhaupt zu erwarten? Mit einem Tool der Europäischen Union können wir das „Leistungsvermögen von netzgekoppelter PV“ ermitteln[8].
      Zuerst in der Karte den Standort anklicken und im rechten Fenster die Daten der gewählten Anlage eingeben. Auf Ergebnisse klicken und im unteren Teil der Seite wird unter anderem die wahrscheinliche Verteilung der Leistung übers Jahr angezeigt[9].
   (e) **Anbieter** Auf dem Markt tummeln sich zahlreiche Anbieter von Komplettanlagen. Man achte jedoch auf Lieferzeiten, etc.
   Ich bin an Erfahrungen meiner Leser äußerst interessiert!

[7] `https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/eeg-2023-das-aendert-sich-fuer-photovoltaikanlagen-75401`
[8] `https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/de`
[9] siehe 7 auf Seite 8

6 Weiterführende Literatur

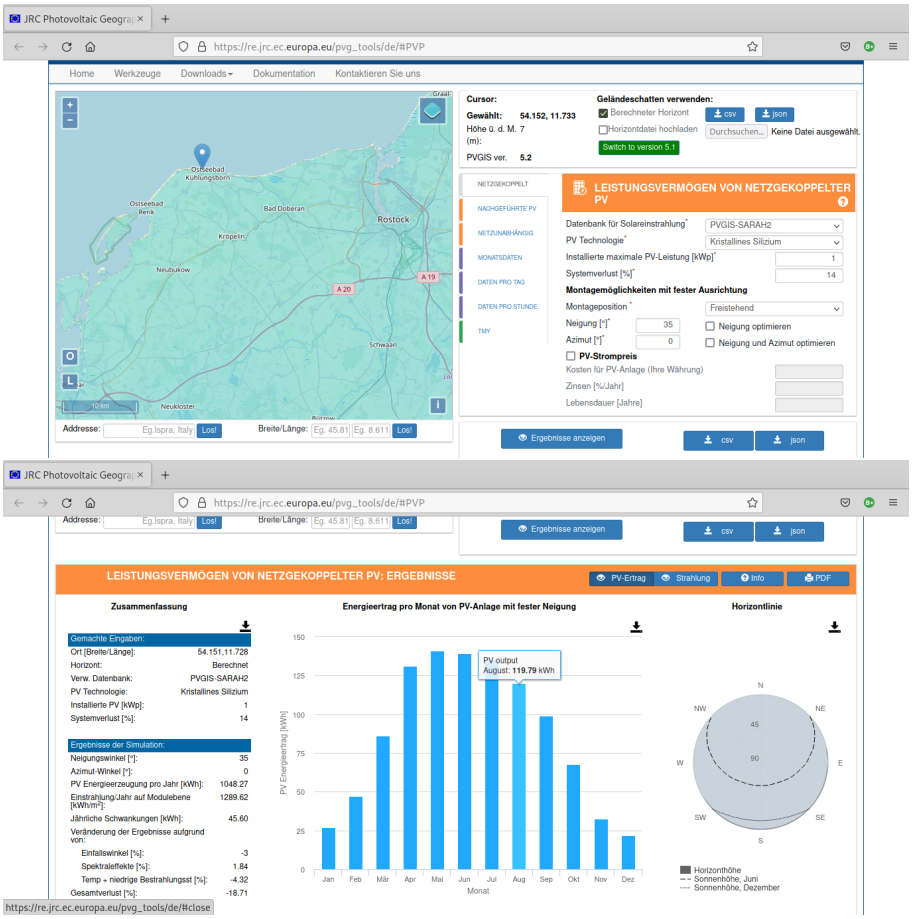
- Bundesnetzagentur: Versorgerverzeichnis `https://www.bundesnetzagentur.de`
- DKE: Guerilla-PV und Balkonkraftwerk: Netze, Normen, Nonsens – was Sie wissen müssen `https://www.dke.de`
- E.DIS: Meldung einer steckerfertigen Anlage bis 600VA `https://www.e-dis-netz.de`
  E.Dis: Merkblatt Steckerfertige EZA `https://www.e-dis-netz.de`
- VDE: Steckerfertige PV- Anlagen `https://www.vde.com`

7 Anhang

Abbildung 5: Handelsübliche Fehlerschutzschalter



Abbildung 6: EU-Tool Leisungsvermögen netzgekoppelter PV



Abbildungsverzeichnis

1 Test mit einem Modul 2
2 Stromzähler Analog und Digital, Symbol Rücklaufsperre 3
3 Dachmontage PV-Modul 4
4 Montage Wechselrichter 4
5 Handelsübliche Fehlerschutzschalter 8
6 EU-Tool Leisungsvermögen netzgekoppelter PV 8

Index

A
Anhang, 8

B
Befestigung, 4
Beschreibung, 2

D
Danke, 6

F
Fazit, 5
Formulare, 5

L
Lesestoff, 7

M
Marktstammdatenregister, 5

V
Versorger, 5

Z
Zähler, 3