

Die optimale Ausrichtung von PV-Modulen für ein Balkonkraftwerk / Minikraftwerk.

In Deutschland sind Minikraftwerke, auch Balkonkraftwerke genannt, bis maximal 600 Watt erlaubt. Es speist den von der Sonnenenergie gewonnen Strom ins Hausnetz ein. Der nicht verbrauchte Strom geht zum Netzbetreiber. Jedoch hat der Stromzähler eine Rücklaufsperrung. Folglich möchte man so viel wie möglich vom selbst erzeugten Strom für sich nutzen.

Verbraucher:

Jede Wohnung hat rund um die Uhr einen gewissen Grundbedarf an Strom. Dieser kann durch ein Minikraftwerk zumindest tagsüber gedeckt werden.

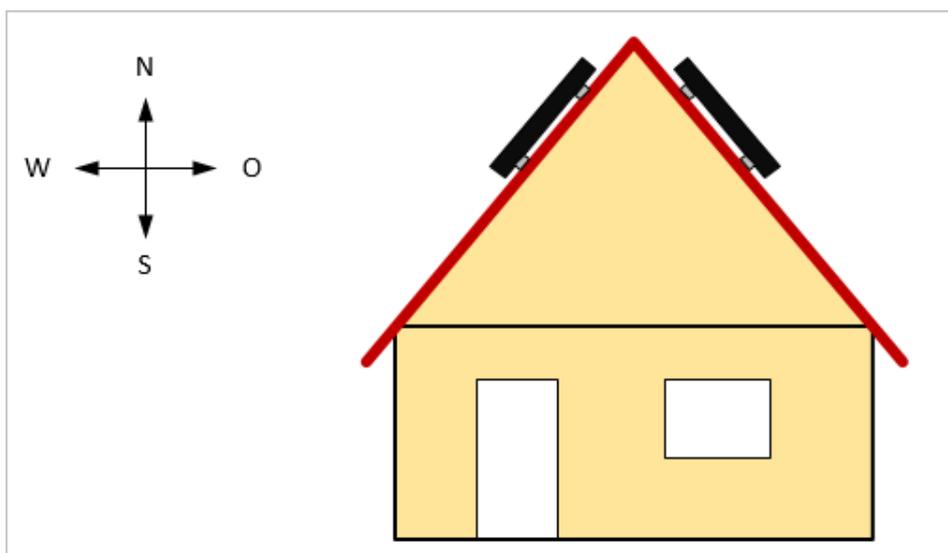
Beispiele: Haussprechanlage, Modem, Verstärker, Pumpen bei Solaranlagen, oder Heizungen, Ladegeräte für cordless Telefon und weitere Geräte im Standby-Modus.

Darüber hinaus werden Kühl- und Gefrierschränke tagsüber ganz, oder zumindest mitversorgt. Wer die Möglichkeit hat die Akkus seiner Geräte tagsüber zu laden, kann zusätzlich Stromkosten sparen.

Ausrichtung von PV-Modulen:

Ich lese überall, dass die beste Ausrichtung der PV-Module nach Süden sei. Das ist auch korrekt, wenn es sich um eine PV-Anlage handelt, bei der der Strom in das Netz eingespeist wird. Doch bei einem Minikraftwerk verhält sich das nach meiner Meinung anders. Man möchte von morgens bis abends den Grundbedarf an Strom selbst decken.

In der Regel hat ein PV-Modul um die 300 Watt. Optimal wäre, wenn die örtliche Gegebenheit besteht, das eine PV Modul nach Osten und das zweite Modul nach Westen auszurichten. Somit wird der Strom von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang produziert. Über die Mittagszeit erhält man keine Spitzen mehr, denn beide Module werden zusammen aus südlicher Richtung von der Seite beschienen. Der Einwand, dass es aber im Winter nicht ideal wäre, ist berechtigt. Doch plus / minus sechs Wochen um den 21. Dezember ist der Ertrag eh gering. Eine Handvoll weniger Kilowattstunden macht aber den großen Vorteil im Rest des Jahres wett.

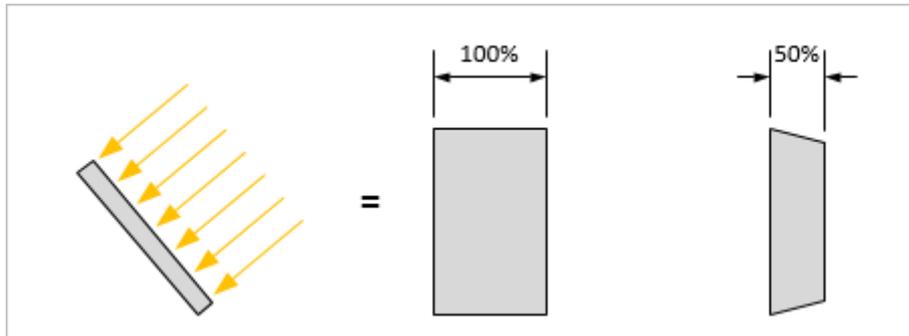


Ein Hausdach mit Ost / West Ausrichtung wäre ideal. Die Dachneigung ist eher zweitrangig. Beschattung in den Abend / Morgenstunden:

Je nach Lage sollte die Position weit oben in Richtung First gewählt werden.

Sonnenstand und Wolken:

Ein Minikraftwerk bringt die maximale Leistung von 600 Watt bei klarem Himmel nur dann, wenn die Sonnenstrahlen rechtwinklig auf das Solarpanel treffen. Folglich wird die Fläche von dem Panel zu 100 % angestrahlt. Ist das Panel um 45 Grad zur Sonne geneigt, beträgt die beschienene Fläche auch nur noch 50 %.



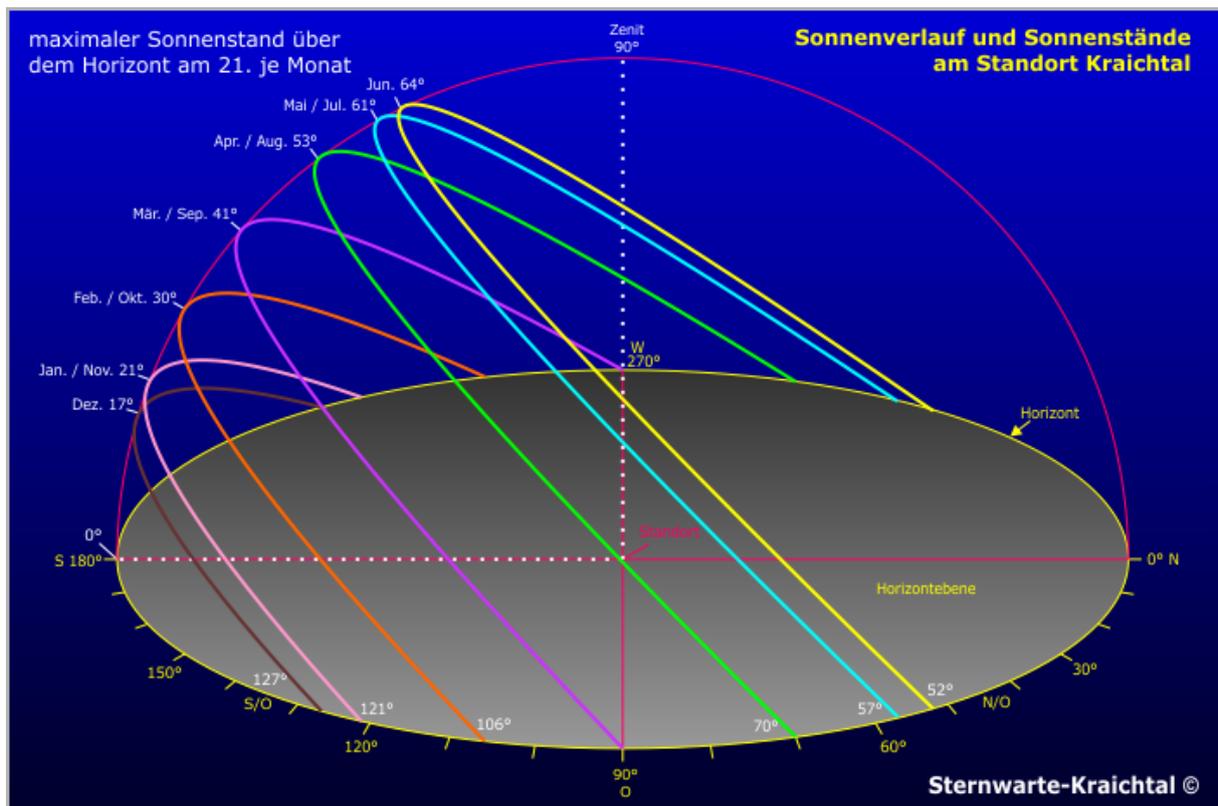
Eine Nachführung des Panels zur Sonne in beiden Achsen wäre zwar optimal, doch die Kosten bei nur 600 Watt wären meiner Meinung nach zu hoch.

Die Sonnenstunden und der Sonnenverlauf in Kraichtal:

Um den 21. Dezember ist Winternafang und somit der kürzeste Tag. Bedenke, dass in den Monaten November, Dezember und Januar die Sonnenstrahlen einen sehr flachen Einstrahlwinkel haben. Hierbei bremst der längere Weg durch die Atmosphäre die Intensität des Sonnenlichts ein.

jeweils am 21.	Sonnenstunden (gerundet) in Kraichtal
Dezember	8,0
Januar / November	9,0
Februar / Oktober	10,5
März / September	12,0
April / August	14,0
Mai / Juli	15,5
Juni	16,0

Sonnenverlauf und Sonnenstände:



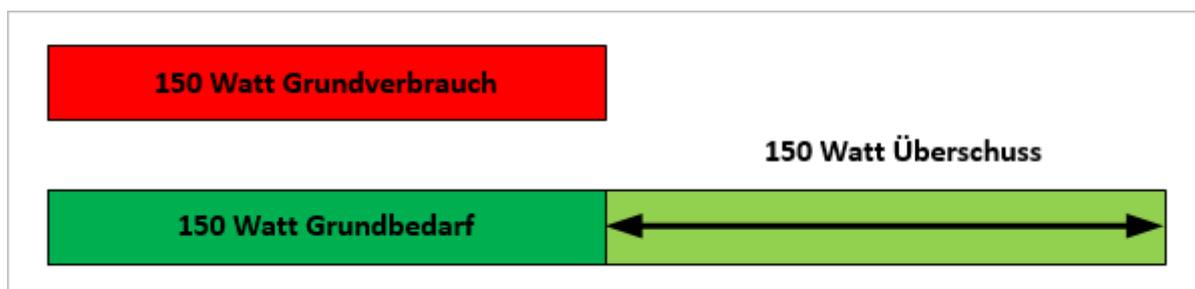
Grafik in hoher Auflösung, siehe:

<https://www.sternwarte-kraichtal.de/images/Irdisches/Balkonkraftwerk/Sonnenverlauf-Sonnenstaende.png>

Das Ziel ist:

Liegt der ständige Grundverbrauch an Strom, bei bis zu 150 Watt, so ist es das Ziel diesen tagsüber mit dem Mikrokraftwerk zu decken. So ist eine Ost-West Ausrichtung von je ein Modul ideal. Der Überschuss bei Tagen mit Sonnenschein kann genutzt werden, in dem gezielt Geräte eingeschaltet werden. Beispiele: Geschirrspüler, Waschmaschine, Ladegeräte, u.s.w.

Ein Mikrokraftwerk mit 2 Modulen (je 300 Watt) sollte den Grundbedarf überwiegend decken.

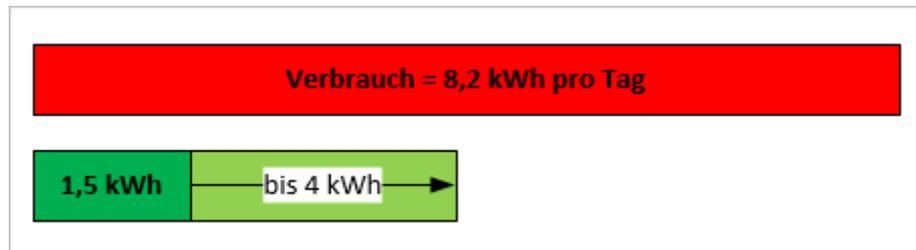


Verbrauch / Ertrag:

Ein 2-Personen-Haushalt verbraucht im Schnitt 3000 Kilowattstunden pro Jahr.

Ein Minikraftwerk liefert pro Jahr etwa 800 Kilowattstunden. Bei effektiver Nutzung liegt der Eigenverbrauch bei etwa 600 kW/h.

Tageswerte im Schnitt:



Kostenrechnung Minikraftwerk:

Stand Juni 2022 liegt der Strompreis je kWh im Schnitt in Deutschland bei 37,14 Cent.

Ein Minikraftwerk inklusive Montagematerial und Analysegerät kostet etwa 1100 €.

Der Ertrag sind etwa 222 € pro Jahr. (600 kW/h x 37,14 Cent)

Folglich ist das Minikraftwerk in etwa 5 Jahren bezahlt.

Elektrische Einheiten:

Die momentane Leistung wird in Watt (W) gemessen.

Die Summe über einen Zeitraum hat die Bezeichnung Wattstunden (Wh), beziehungsweise Kilowattstunden (kWh)

Beispiel:

Produziert ein Solarpanel 10 Stunden lang 200 W.

So ist der Ertrag: $200 \text{ W} \times 10 \text{ Std.} = 2.000 \text{ Wh}$, oder 2 kWh.

Energiebedarf:

Im Haushalt sind alle Verbraucher die Wärme erzeugen pauschal gesagt, die Stromfresser.

Hierzu gehören Wäschetrockner, Heizlüfter, Backofen, Herd, Föhn, u.s.w.

Beispiel:

Ein Heizlüfter mit 2.000 W verbraucht in 1 Stunde 2,0 kWh an Strom.

Eine LED Lampe mit 7 W könnte mit dieser Energie 12 Tage lang durchgehend leuchten.

Dies ist meine persönliche Meinung zu dem Thema Minikraftwerk, auch Balkonkraftwerk genannt. Gestützt durch Tests mit einem PV-Modul und einem Messinstrument.

Die oben aufgeführten Erträge sind nur Anhaltspunkte und im Mittel anzusehen. Auch wenn die Module vom Minikraftwerk optimal aufgestellt sind, und die Energie der Sonnenstrahlen zu berechnen ist, gibt es da einen Unbekannten. Es ist der Himmel. Deshalb können konkrete Zahlen nicht ermittelt werden.

01.07.2022 Roland Zimmermann

www.sternwarte-kraichtal.de