

Handout vom 20..07.2022

Name: Morice Kelm

## **Workshop PV-Steckersolar**

---

Handout zur Durchführung eines Workshops

## Inhaltsverzeichnis

1	Zielsetzung .....	4
2	Wissenschaftlicher Hintergrund im Überblick .....	5
3	Ablauf .....	6
4	Aufbau des Workshops .....	6
5	Materialien .....	7
6	Installationsanleitung.....	9
7	Hinweise zur Vorbeugung von Unstimmigkeiten .....	10
	Literaturverzeichnis .....	11

# 1 Zielsetzung

Der Mitmach-Workshop zum Steckersolar soll veranschaulichen und aufklären, wie eine Balkon-Photovoltaik-Anlage aufgebaut, eingerichtet und sicher betrieben werden soll. In einem zweistündigen Ablauf werden zuerst die Theorie und der wissenschaftliche Hintergrund zur Thematik erläutert. Im nächsten Teil wird dann die Theorie in die Praxis umgesetzt. Hier sollen insbesondere die Montage bzw. Installation praktiziert werden.

## 2 Wissenschaftlicher Hintergrund im Überblick

# Steckersolar – die kleinsten PV-Anlagen für Balkon und Garten



Foto: Prof. Ulf Blasse

### Was ist Steckersolar?

Steckersolaranlagen werden auch als Balkonkraftwerke, Plug-In-PV, Balkonsolar und Guerilla PV bezeichnet. Sie bieten Mieter\*innen und Eigentümer\*innen eine einfache und wirtschaftliche Möglichkeit, Strom aus Sonnenenergie direkt am Wohnort für den eigenen Haushalt umzuwandeln, in das Hausnetz einzuspeisen und technische Geräte damit zu betreiben. Die kleinsten PV-Anlagen bestehen aus einem marktgängigen Photovoltaik-Modul, einem Wechselrichter, Stromkabel und einer Steckdose.

### Was kostet eine Steckersolaranlage?

Steckersolaranlagen werden oft im Paket, d.h. PV-Modul und passender Wechselrichter angeboten. 300 Watt Leistung kosten aktuell 400-500 Euro. Hinzu kommen die Montage und ggf. neue Elektroinstallationen. Solaranlagen sind wartungsarm und erzeugen mind. 20 Jahre Strom. Je nach Verbraucherverhalten und Investitionskosten amortisieren sich Steckersolaranlagen in 6-8 Jahren. Die Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) hat dazu einen Simulator entwickelt.<sup>3)</sup> Manche Kommunen fördern Steckersolaranlagen. So zum Beispiel die Stadt Köln.<sup>5)</sup>



Foto: Ronald Ballas und Stefanie Könen-Sagol

### Ist Steckersolar für mich geeignet?

Verfügen Sie über einen Balkon der kaum verschattet ist? Einen Garten mit Freifläche? Ein Garagen- oder Schuppendach? Wichtig für einen wirtschaftlichen Betrieb einer Steckersolaranlage ist, dass Sie über einen sonnenbeschienenen Ort in Erreichbarkeit eines Stromanschlusses ihres Haushaltes verfügen. Gesetzliche Vorgaben gibt es nur wenige. Maximal dürfen Sie 600 Wp installieren und der Stromzähler im Haushalt muss über eine sogenannte Rücklaufsperrung verfügen.

### Betreibt Solarstrom meine Geräte?

Rein physikalisch kann man den Stromfluss in der Wohnung mit dem in einem Wasserschlauch vergleichen. Der Netzbetreiber füllt das Netz. Unsere Haushaltsgeräte sind Abnehmer des Stroms. Was verbraucht wird, wird vom Netzbetreiber beständig aufgefüllt. Kommt über eine Steckersolaranlage lokal erzeugter Strom in das Hausnetz, ist das Netz schon gut gefüllt. Es ruft weniger Strom vom Netzbetreiber ab. Der Wechselrichter wandelt den Gleichstrom aus dem PV-Modul in Wechselstrom für die Haushaltsgeräte um.



### Wo melde ich die Steckersolaranlage an?

Empfohlen wird die Anmeldung der Anlage. Ihr lokaler Netzbetreiber und auch die Bundesnetzagentur fordern, dass Steckersolaranlagen bei ihnen gemeldet werden. Dazu bieten viele Netzbetreiber vereinfachte Online-Formulare an und die Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. bietet einen Musterbrief an. Ggf. wird der Netzbetreiber den Stromzähler wechseln, um ein Rückwärtslaufen des Zählers zu verhindern. Bei der Bundesnetzagentur kann die Anlage online ins Marktstammdatenregister eingetragen werden.



SCAN ME

### Musterbrief<sup>1)</sup>

zur Anmeldung eines steckerfertigen Erzeugungsgeräts (Steckdosen-Solargerät) beim Netzbetreiber gemäß Niederspannungsanschlussverordnung (NAV) § 19 Abs. 3

#### Anschlusssender:

Name, Vorname  
Straße, Hausnr.  
PLZ, Ort

<https://www.dgs.de/Dateien/Anmeldungformulare/Steckersolar-Musterbrief.pdf>



SCAN ME

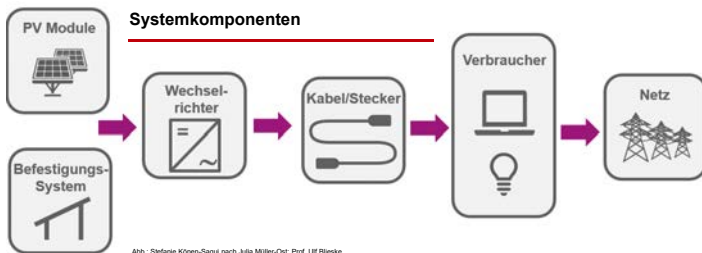


Abb.: Stefanie Könen-Sagol nach Julia Müller-Ott, Prof. Ulf Blasse

1-2 Photovoltaik-Module (je ca. 1x1,6m) wandeln Sonnenlicht in elektrische Energie. Der Strom der entsteht ist Gleichstrom. Der Wechselrichter wandelt diesen in haushaltstauglichen Wechselstrom um. Über das Kabel und die Steckdose wird der Strom in die Leitungen des Haushaltes eingespeist. Damit funktionieren die technischen Geräte im Haushalt. Nicht genutzte Energie fließt über den Hausstrom ins Stromnetz.<sup>4)</sup>

### Umfrage Steckersolar

Um unsere Arbeit zu unterstützen, nehmen Sie sich bitte kurz Zeit folgende Umfrage auszufüllen. Es dauert in der Regel nicht länger als 5 min. Die Daten werden selbstverständlich nur anonymisiert für Forschungszwecke verwendet und zu keiner Zeit an Dritte weitergegeben.

<https://chats.landbot.io/v3/H-1260093-HMKXRW63ACYPKZ1K/index.html>



SCAN ME

### Quellen und weitere Informationen

- 1) Solarförderverein <https://www.pvplug.de/faq/>
- 2) Verbraucherzentrale <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/steckersolar-solarstrom-vom-balkon-direkt-in-die-steckdose-44715>
- 3) Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin <https://solar.htw-berlin.de/rechner/stecker-solar-simulator/>
- 4) Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. <https://www.pvplug.de/>
- 5) Förderung Steckersolar Stadt Köln <https://www.stadt-koeln.de/leben-in-koeln/klima-umwelt-tiere/klima/koeln-spezifische-massnahmenfoerderung-klimafreundliches-wohnen>



Technology  
Arts Sciences  
TH Köln

### 3 Ablauf

Der Stecker-PV-Workshop ist für insgesamt 2 Stunden angesetzt und für maximal 30 Teilnehmer\*innen ausgelegt. Die Teilnehmer\*innen sammeln sich zu Beginn in einer angemessenen Räumlichkeit und erhalten von einer Lehrkraft eine themengerechte Präsentation. In dieser Präsentation wird alles Wesentliche zum Thema Steckersolar besprochen und mit Hilfe der dort vorbereiteten Anlagenbestandteile visualisiert und erläutert. Damit die Präsentation flüssig abläuft und die Zeitstruktur eingehalten wird, werden während des Vortrags keine Fragen beantwortet. Stattdessen sollen alle Teilnehmer vorab darüber informiert werden, dass vorbereitete und spontan aufkommende Fragen während der Theoriestunde gesammelt und notiert werden sollen. Sobald der Vortrag beendet ist, sollen diese aufkommenden Fragen nacheinander in einer großen Runde beantwortet, sodass alle Teilnehmer auch über mögliche Fragen Anderer informiert sind und auch die Antworten dazu mitbekommen.

Nachdem alle Fragen und Diskussionsaspekte abgearbeitet und beantwortet worden sind, werden alle Teilnehmer\*innen zu dem Ort geführt, an dem die praktische Durchführung stattfinden soll. In der praktischen Durchführung sollen sich alle Teilnehmer mit allen Bestandteilen einer Steckersolaranlage vertraut machen. Die Teilnehmer werden in Dreiergruppen aufgeteilt und bekommen von einer tutoriellen Begleitperson die vollständigen PV-Steckersolar Sets, mit allen Bestandteilen zur Installation einer Steckersolaranlage bereitgestellt. Erfahrungsgemäß ist hier empfohlen, dass pro drei Gruppen eine tutorielle Hilfskraft für Fragen und für die Installation zur Verfügung stehen.

### 4 Aufbau des Workshops

Zu Beginn des Workshops soll anhand eines vollständigen Sets veranschaulicht werden, welche Bestandteile grundsätzlich zur Steckersolar-Anlage gehören. Daher ist zu empfehlen, dass folgende Materialien während der Präsentation bereitgestellt werden:

1. 1x PV-Modul
2. 1x Wechselrichter (Typenschild passend zu technischen Anforderungen des PV-Moduls)
3. 1x Shelly-Plug
4. 1x Befestigungsmaterial (Beispielmaterial für Befestigungen, i.d.R. mit vorhandenem TÜV-Siegel)

Wie viele Materialien für den Praxisteil benötigt werden, hängt stark von der Teilnehmeranzahl ab. Erfahrungsgemäß ist zu empfehlen, dass die Praxis in Dreierteams durchzuführen ist. Demnach werden für Gruppen a 3 Personen jeweils ein Set aus Folgenden Bestandteilen zusammengestellt:

1. 1x PV-Modul
2. 1x Wechselrichter (Typenschild passend zu technischen Anforderungen des PV-Moduls)
3. 1x Shelly-Plug
4. Verlängerungskabel mit Möglichkeit zu Netzanschluss

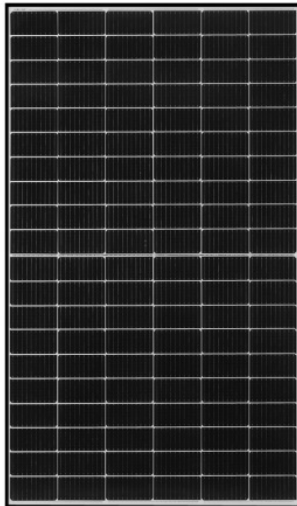
Zusätzlich wird vorausgesetzt, dass ein funktionierendes Smartphone mit WLAN-Funktion vorhanden ist, um die ersten Daten aus der gewonnenen Energie beobachten und ablesen zu können.

Für einen voll besetzten Workshop mit 30 Teilnehmern werden somit 10 vollständige Gesamtsets benötigt, um den praktischen Teil umsetzen zu können.

Für die Praktische Durchführung mit 30 Personen, wird ein sonnenbeschienener Ort vorausgesetzt, welcher genügend Platz für 30 Leute + Materialien bietet. Empfohlen wird eine Fläche von etwa 10-12qm pro Gruppe a 3 Personen.

## 5 Materialien

Im Folgenden sind alle notwendigen Bestandteile abgebildet, die für einen PV-Steckersolar Workshop benötigt werden. Es ist darauf zu achten, dass das Photovoltaik-Modul und der dazugehörige Wechselrichter zueinander passen.

Anlagenbestandteil	Abbildung (Produktbeispiel)
1. Photovoltaik-Modul	 <p><a href="https://www.beleuchtung.de/photovoltaisches-solarmodul-jinko-460wp-schwarzer-rahmen-ip68-half-cut/?gclid=CjwKCAj">https://www.beleuchtung.de/photovoltaisches-solarmodul-jinko-460wp-schwarzer-rahmen-ip68-half-cut/?gclid=CjwKCAj</a></p>

2. Wechselrichter



Bild nach Stefanie Könen-Sagui und Ronald Biallas

3. Shelly-Plug



<https://www.reichelt.de/shelly-plug-wi-fi-wlan-steckdosenadapter-shelly-plug-s-p267759.html?>

4. TÜV-gesiegeltes Befestigungsmaterial



Bild: Balkonsolarworkshop Prof. Dr. Stolz, Hochschule Koblenz; 2022

5. Monitoring über Smartphone

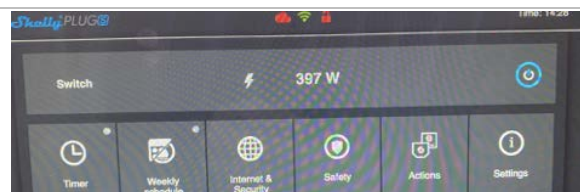


Bild nach Stefanie Könen-Sagui und Ronald Biallas

## 6. Verlängerungskabel



<https://de.trotec.com/shop/pvc-verlaengerungskabel-5-m-230-v-1-5-mm.html?gclid=CjwKCA>

## 6 Installationsanleitung

Zuerst wird der Wechselrichter mit dem Photovoltaikmodul verbunden. Da die Stecker polungssicher sind und bei diesem Schritt wenig falsch gemacht werden kann, ist hier ausschließlich darauf zu achten, dass für den Schutz des Wechselrichters das Gerät nicht über einen längeren Zeitraum in der prallen Sonne liegt. Der Wechselrichter wird im nächsten Schritt mit einem Schuko Steckerteil verbunden und in den Shellyplug eingeführt. Dieser Shellyplug wird sodann ins Stromnetz angeschlossen. Damit die Teilnehmer erste Stromerzeugnisse wahrnehmen können, müssen sich die Teilnehmer mit ihrem Smartphone lediglich ins WLAN des Shelly-Plugs einloggen diesen über das Smartphone aktivieren. Sobald genügend Energie erzeugt wird, ist die gewonnene Energie per Monitoring auf dem Smartphone sichtbar.



## 7 Hinweise zur Vorbeugung von Unstimmigkeiten

Erfahrungsgemäß haben sich in vergangenen Workshops einige Fragen, Unstimmigkeiten und Diskussionen ergeben, die für ein professionelles Erscheinungsbild gegenwärtig geklärt sein sollten. Nur so wird allen Teilnehmer\*innen ein wachsendes Interesse ermöglicht, welches für das angestrebte Ziel, Bürgerinnen und Bürger vom Steckersolar zu begeistern, zwingend erforderlich ist.

Hiefür ist vorgesehen, dass sich die Leiter/Workshop-Mitarbeiter der zukünftigen Workshops mit den folgenden Fragen explizit auseinandersetzen:

- Sicherheit
- Kosten
- Gesetzliche Rahmenbedingungen
- Politische Grundlagen

Es ist enorm wichtig, die Aktualität der jeweiligen Aspekte vor jedem Workshop neu zu überprüfen, da viele Gesetzeslagen aktuell in einer so genannten Grauzone liegen und sich verändern können.

Da die Teilnehmer\*innen sämtliche Fragen und Anliegen zum Thema Steckersolar vorbereiten und mitbringen, ist es unumgänglich die aufgelisteten Themen zukünftig gründlich zu klären. Nur so kann allen Teilnehmer\*innen mögliche Zweifel genommen werden und stattdessen Interesse geweckt und gefördert werden.

## Literaturverzeichnis

1. Solarförderverein: <https://www.sfv.de/steckersolar>
2. Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin: <https://solar.htw-berlin.de/rechner/stecker-solar-simulator/>
3. Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie: <https://solar.htw-berlin.de/rechner/stecker-solar-simulator/>
4. Verbraucherzentrale: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/erneuerbare-energien/steckersolar-solarstrom-vom-balkon-direkt-in-die-steckdose-44715>