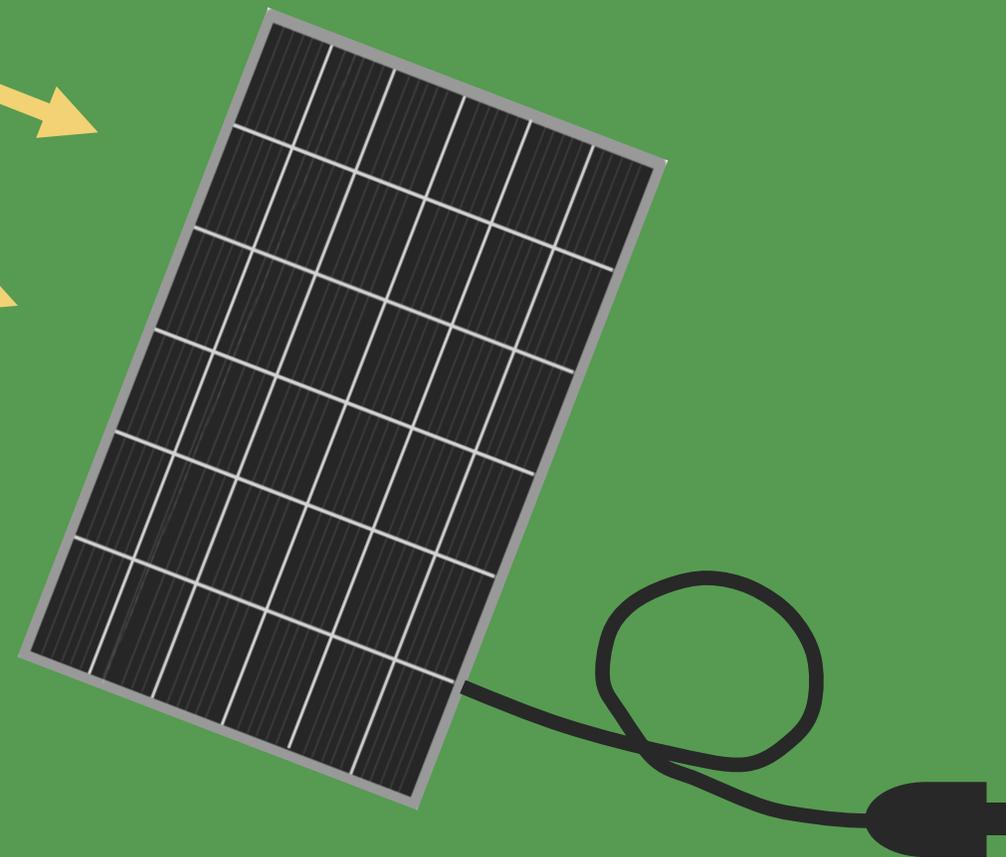


Steckersolar

Klimaschutz- und
Energieagentur
Niedersachsen



23. Februar 2022, Julian Wehr

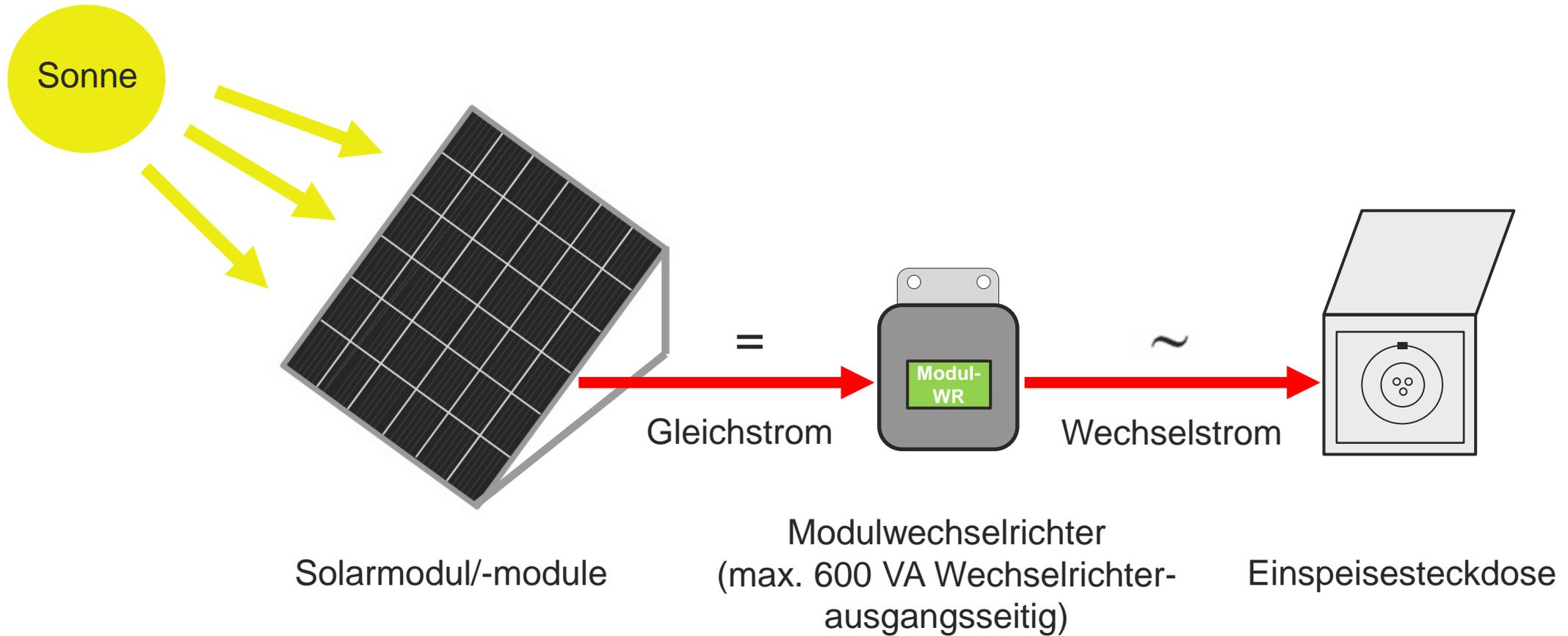


Agenda

- Was sind Steckersolargeräte?
- Technische Nutzungsmodelle und Voraussetzungen
- Der Weg zum Steckersolargerät
- Ertragsvergleich von unterschiedlichen Aufständerungen

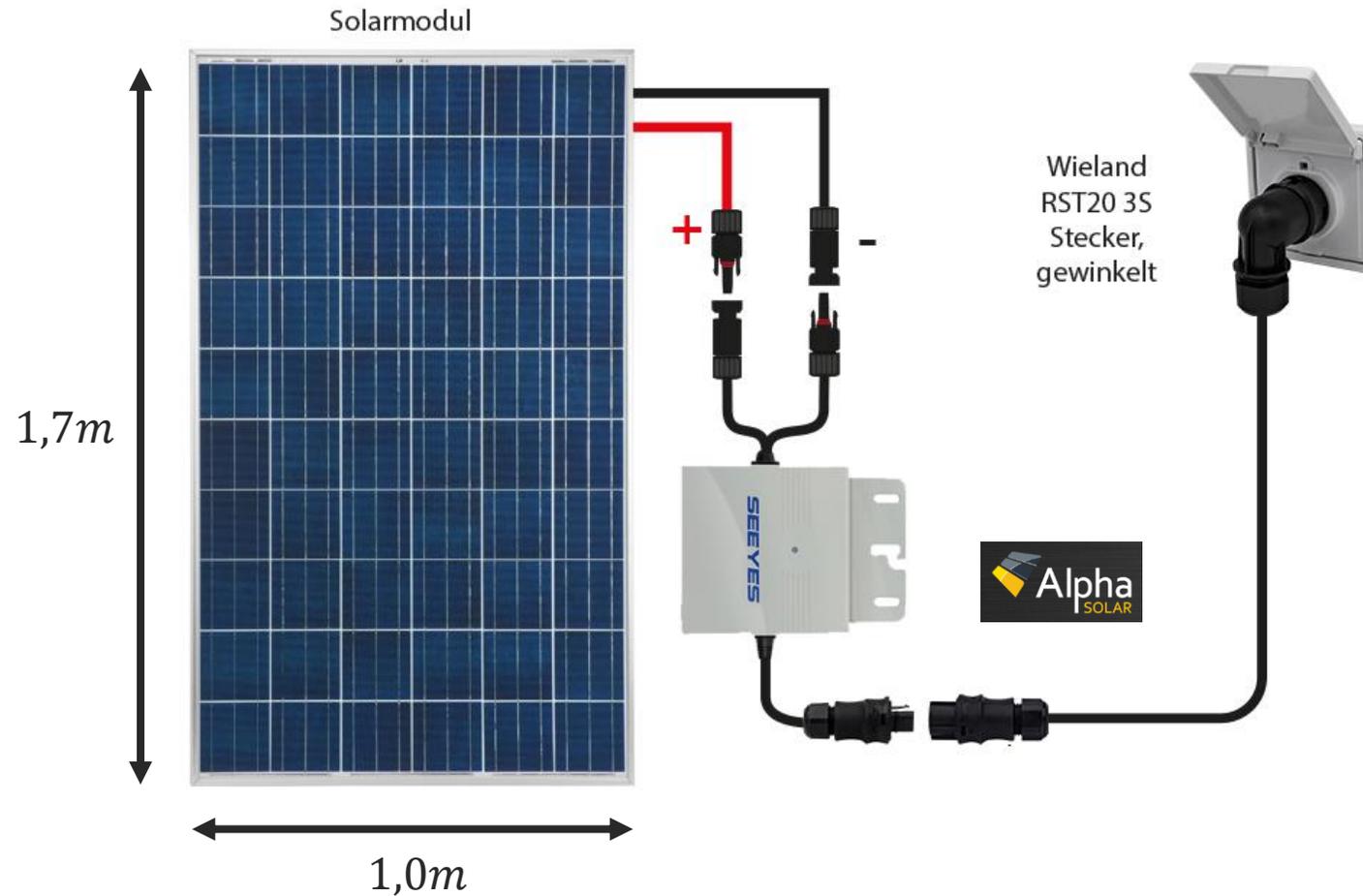
Was sind Steckersolargeräte?

Energieumwandlung im Steckersolarsystem



Was sind Steckersolargeräte?

Technischer Aufbau



Quelle: <https://www.alpha-solar.info/Einspeisesteckdose-Wieland-RST20.html>

Was sind Steckersolargeräte?

Vor- und Nachteile

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ermöglicht es auch Mietern ohne eigene Dachfläche, eigenen Strom zu erzeugen. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kann keine Eigenversorgung im Falle eines Stromausfalls gewährleisten.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strombezug aus dem Stromnetz kann reduziert werden. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gebäudeoptik wird unter Umständen negativ beeinflusst (jeder Mieter nutzt sein eigenes System).
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relativ geringe Investitionskosten. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktuell wird ein Zweirichtungszähler und eine Wieland Steckdose vorgeschrieben. (zusätzliche Kosten)

Agenda

- Was sind Steckersolargeräte?
- Technische Nutzungsmodelle und Voraussetzungen
- Der Weg zum Steckersolargerät
- Ertragsvergleich von unterschiedlichen Aufständerungen

Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

Übersicht

Art der Einspeisung:

- Überschusseinspeisung mit oder ohne EEG-Vergütung
- Nulleinspeisung mit oder ohne Energiemanagement/Speicher

Art der Steckvorrichtung:

- Schutzkontakt Stecker-Typ F (Schuko-Stecker) mit oder ohne speziellen Wechselrichter
- DIN VDE V 0628-1 (Wieland Stecker)
- Festanschluss

Art der Anbringung (Ort)

- Flachdach
- Balkonbrüstung
- Terrasse
- Fassade
- Garten

Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

Übersicht

Art der Einspeisung:

- Überschusseinspeisung mit oder ohne EEG-Vergütung
- Nulleinspeisung mit oder ohne Energiemanagement/Speicher

Art der Steckvorrichtung:

- Schutzkontakt Stecker-Typ F (Schuko-Stecker) mit oder ohne speziellen Wechselrichter
- DIN VDE V 0628-1 (Wieland Stecker)
- Festanschluss

Art der Anbringung (Ort)

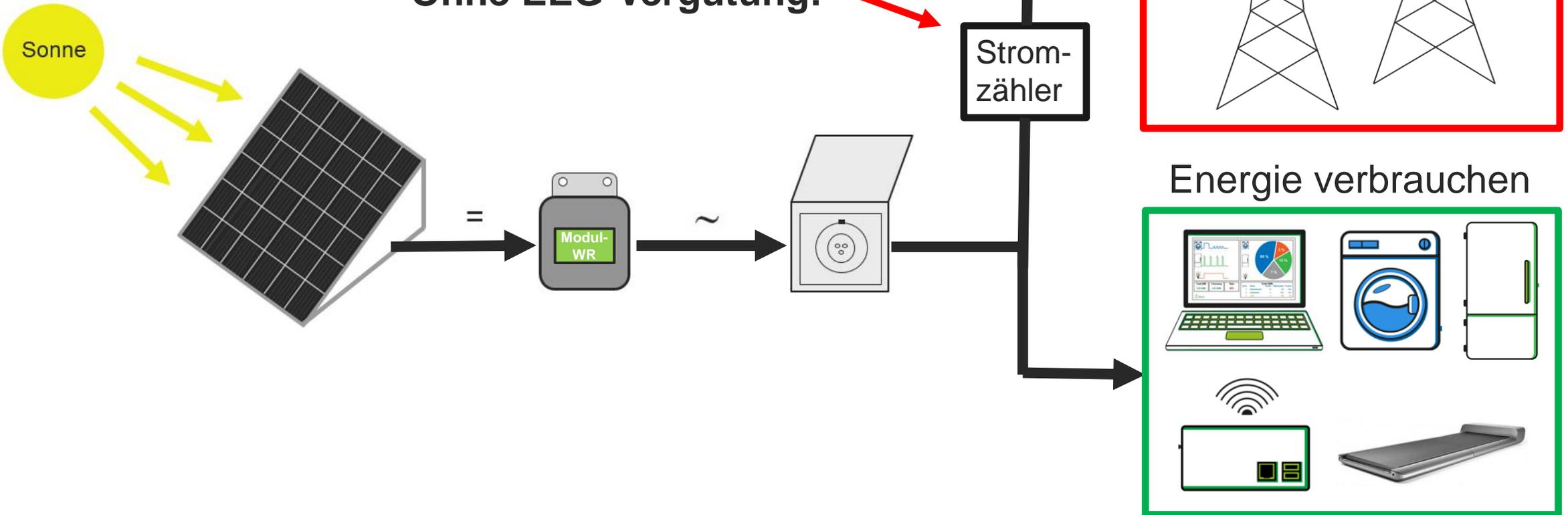
- Flachdach
- Balkonbrüstung
- Terrasse
- Fassade
- Garten

Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

Überschusseinspeisung

Stromnetz

Ohne EEG-Vergütung!



Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

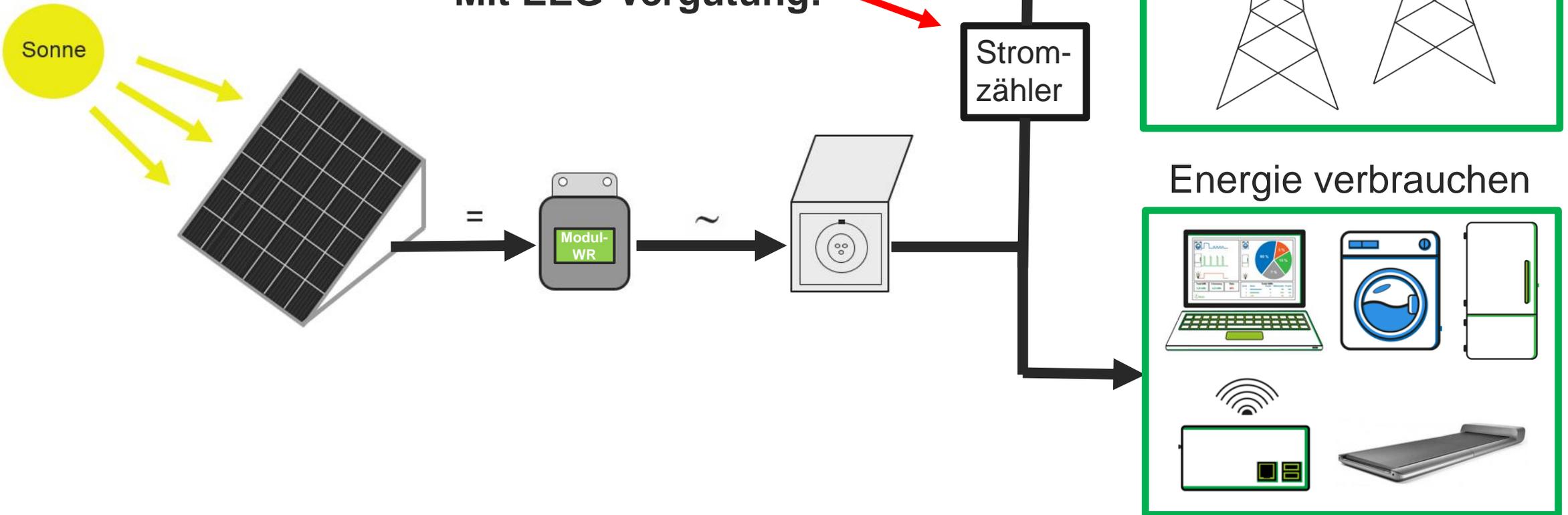
Überschusseinspeisung

Stromnetz

Mit EEG-Vergütung!

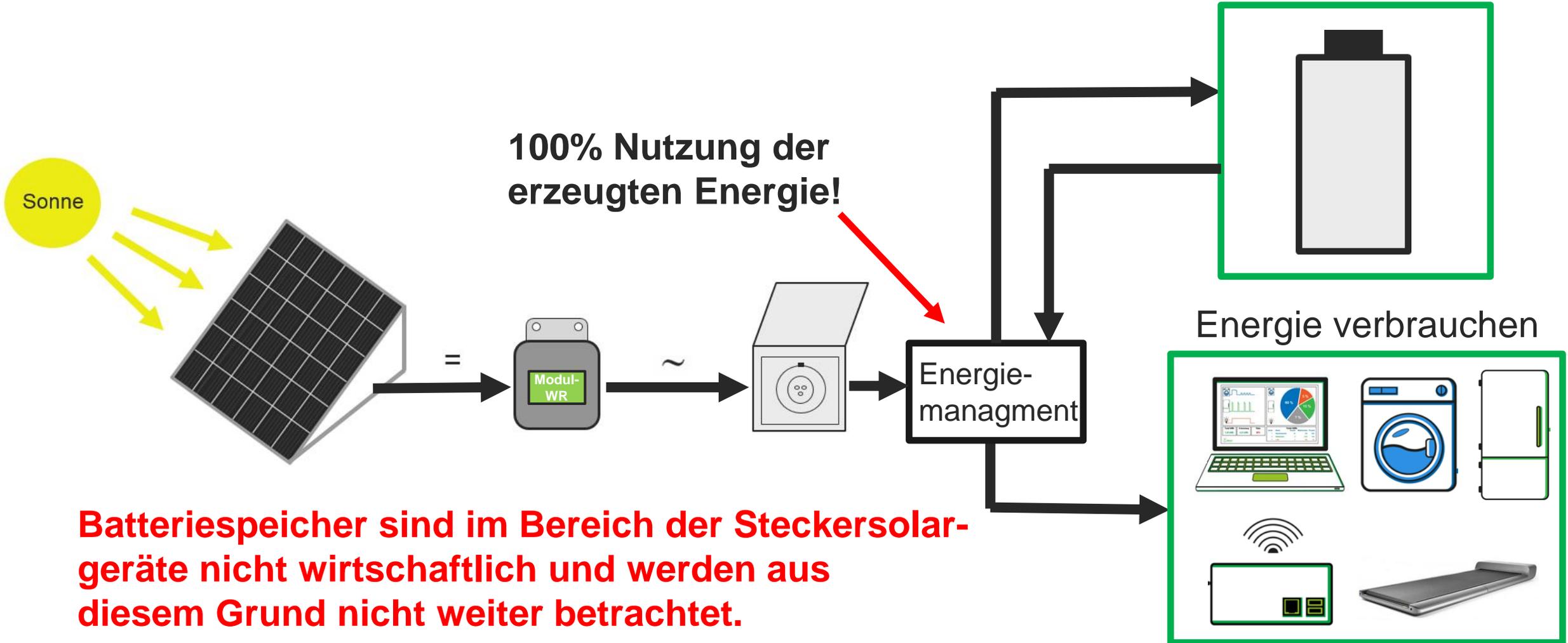
Strom-
zähler

Energie verbrauchen



Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

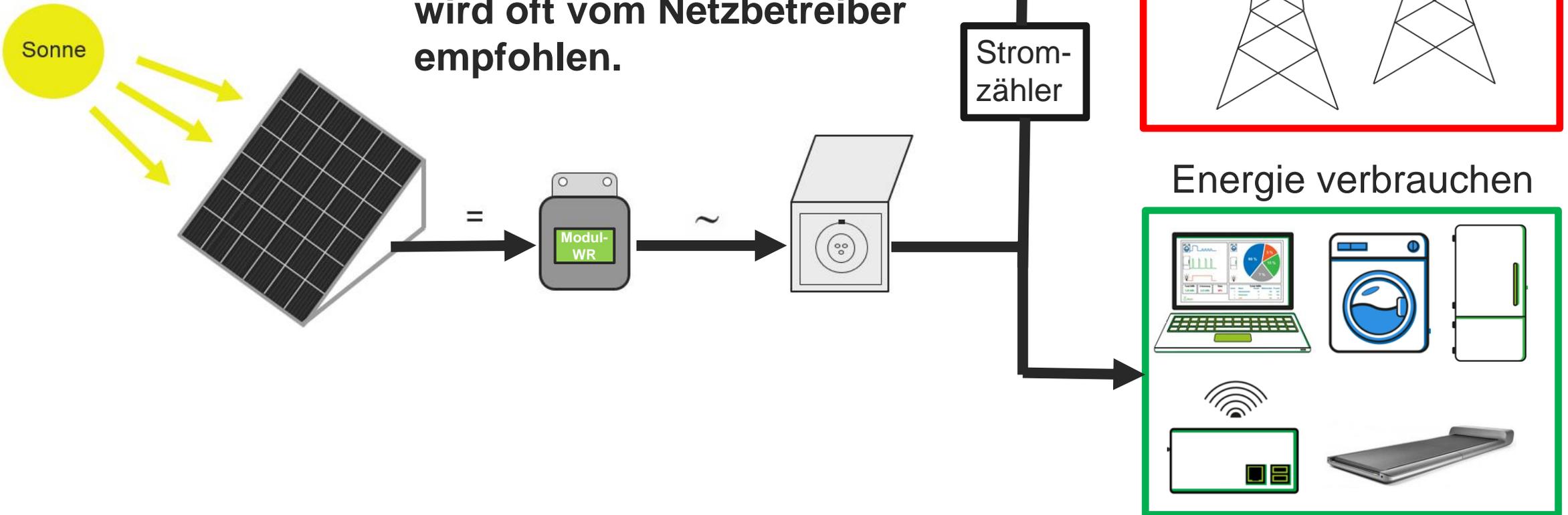
Nulleinspeisung



Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

Überschusseinspeisung

Ist in der Regel das
Konzept der Wahl bzw.
wird oft vom Netzbetreiber
empfohlen.



Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

Übersicht

Art der Einspeisung:

- Überschusseinspeisung mit oder ohne EEG-Vergütung
- Nulleinspeisung mit oder ohne Energiemanagement/Speicher

Art der Steckvorrichtung:

- Schutzkontakt Stecker-Typ F (Schuko-Stecker) mit oder ohne speziellen Wechselrichter
- DIN VDE V 0628-1 (Wieland Stecker)
- Festanschluss

Art der Anbringung (Ort)

- Flachdach
- Balkonbrüstung
- Terrasse
- Fassade
- Garten

Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

Art der Steckverbindung

- Für den Anschluss am Hausstromkreis gibt es zwei etablierte Stecksysteme (Steckvorrichtungen)
 - Schuko-Stecker (Typ F) (Standard Haushaltssteckdose)
 - Wieland RST20i3-Steckvorrichtung (spezielle Einspeisesteckdose)



Quelle: <https://www.nwp-shop.de/3-Pol-CEE-Kupplung-16A-auf-Schuko-Stecker-H07RN-F-3G25>



Quelle: <https://www.alpha-solar.info/Einspeisesteckdose-Wieland-RST20.html>

Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

Schuko-Stecker (Typ F)

Vorteil:

- Wirtschaftlicher, einfache Installation (schon vorhanden), darf durch einen „Laien“ installiert werden.
- Monitoring kann sehr einfach und günstig durch eine spezielle Smart Home Steckdose realisiert werden.

Nachteil:

- Der Schuko-Stecker ist nicht zulässig, da die Anforderungen nach DIN VDE V 0100-551-1 und DIN VDE V 0628-1 nicht vollständig erfüllt werden.



Quelle: <https://www.nwp-shop.de/3-Pol-CEE-Kupplung-16A-auf-Schuko-Stecker-H07RN-F-3G25>

Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

Wieland Steckdose

Vorteil:

- Spezielle Einspeisungssteckvorrichtung mit zusätzlichen sicherheitsspezifischen Eigenschaften.

Nachteil:

- Zusätzlich Kosten, da die Wieland Steckdose durch eine Elektrofachkraft installiert werden muss.
- Monitoring ist deutlich aufwendiger zu realisieren.



Quelle: <https://www.alpha-solar.info/Einspeisesteckdose-Wieland-RST20.html>

Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

Eigenschaften möglicher Nutzungsmodelle für Steckersolarsysteme

Art der Einspeisung:

- Überschusseinspeisung mit oder ohne EEG-Vergütung
- Nulleinspeisung mit oder ohne Energiemanagement/Speicher

Art der Steckvorrichtung:

- Schutzkontakt Stecker-Typ F (Schuko Stecker) mit oder ohne speziellen Wechselrichter
- DIN VDE V 0628-1 (Wieland Stecker)
- Festanschluss

Art der Anbringung (Ort)

- Flachdach
- Balkonbrüstung
- Terrasse
- Fassade
- Garten

Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

Art der Anbringung

- Aufgrund der Tatsache, dass es sich in der Regel um ein System mit einer geringen Anzahl an Solarmodulen handelt, gibt es eine Vielzahl von Anbringungsmöglichkeiten.
 - Senkrechte Hauswände
 - Terrassen- oder Balkonbrüstungen
 - Schrägdächer unterschiedlicher Eindeckung
 - Mit Aufständigung auf Flachdächern, (Dach-)Terrassen oder im Garten

Technische Nutzungsmodelle & Voraussetzungen

Aufstellung der Solarmodule

Verschattung

- Verschattung sollte möglichst vermieden werden.
- Mindert den Ertrag extrem.

Ausrichtung

- Geeignete Ausrichtungen sind: Süd-, Ost- oder Westausrichtung.
- Nordausrichtung ist nicht geeignet.

Neigungswinkel

- Höchste Erträge bei 35° Neigung der Solar-Module.
- Neigungswinkel von 90° (senkrecht) sorgt zwar für einen geringeren Gesamtertrag, hat aber leicht höhere Erträge im Winter.

Höchster Einfluss

moderater Einfluss

geringster Einfluss

Agenda

- Was sind Steckersolargeräte?
- Technische Nutzungsmodelle und Voraussetzungen
- Der Weg zum Steckersolargerät
- Ertragsvergleich von unterschiedlichen Aufständerungen

Der Weg zum Steckersolargerät

Ablaufplan

Förderungen &
Wirtschaft-
lichkeit prüfen

Was muss bei der Installation eines Steckersolargeräts beachten werden ?

- Fördermöglichkeiten in der jeweiligen Kommune überprüfen. Wichtig ist hier, dass erst der Antrag gestellt wird. Anschließend kann die Anlage installiert werden.
- Die Wirtschaftlichkeit kann mithilfe des Tools der HTW Berlin berechnet werden.
- <https://solar.htw-berlin.de/rechner/stecker-solar-simulator/>

Planung &
Vorbereitung

- Installationsort der Solarmodule und der Wieland Steckdose festlegen.
- Sinnvolle Ausrichtung der Solarmodule wählen (Süd-, Ost- oder Westausrichtung).
- Verschattung überprüfen.
- Mietvertrag überprüfen: Ist dort ein Verbot zum Anbringen der Solarmodule am Balkongeländer hinterlegt?
- Sollten die Module die Optik des Gebäudes verändern, muss die Erlaubnis des Vermieters eingeholt werden. (<https://www.prometheus-recht.de/balkon-solaranlagen-was-muessen-mieter-beachten/>)

Der Weg zum Steckersolargerät

Ablaufplan

Überprüfen
des
vorhandenen
Stromzählers

- Aktuellen Stromzähler überprüfen.
- Für den Betrieb des Steckersolargeräts wird ein Zweirichtungszähler benötigt.
- Sollte sich dort ein alter Ferrariszähler (erkennbar an einer silbernen Drehscheibe) befinden, muss gegen einen Zweirichtungszähler getauscht werden.
- Im Zweifel ist es sinnvoll beim Netzbetreiber nachzufragen.
- Ein Zähler mit Rücklaufsperrung kann gegebenenfalls ausreichen wenn der örtliche Netzbetreiber/Messstellenbetreiber zustimmt.

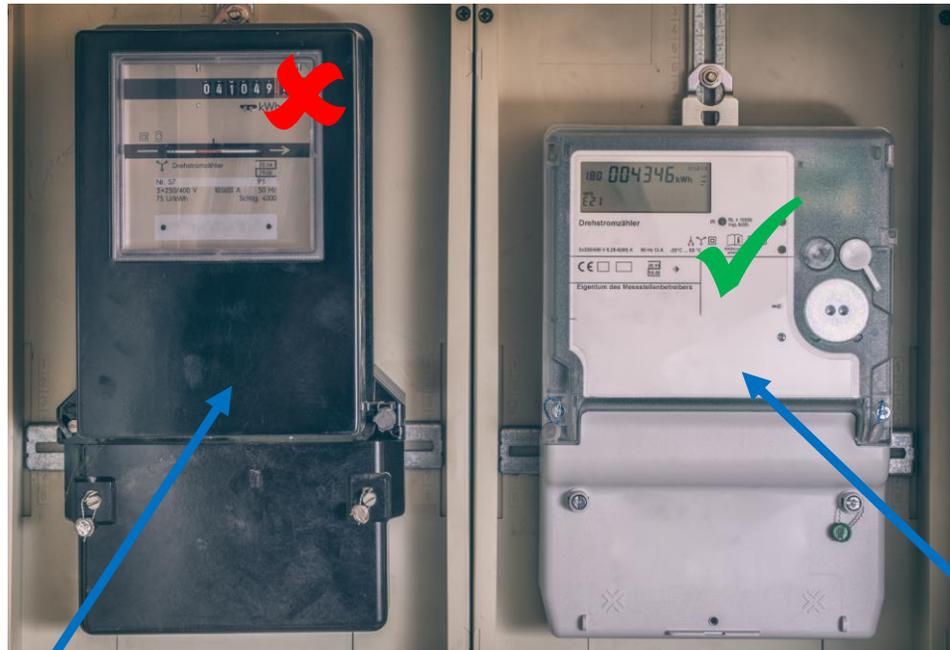
Installation vom
Wieland-Stecker
+ Sicherungs-
tausch beauf-
tragen

- Vom Netzbetreiber zertifizierten Elektrofachbetrieb kontaktieren und mit dem Einbau der Wieland Steckdose, der Überprüfung des Einspeisestromkreises und dem Sicherungstausch beauftragen.
- Elektrofachbetriebe berechnen in der Regel Anfahrtskosten in Höhe von 1,10€ pro Kilometer und haben einen Stundensatz von etwa 60€.
- Materialkosten (Wieland Steckdose + Kabel) belaufen sich auf ca. 50€.
- Die Gesamtkosten betragen demnach ca. 120€ - 150€.
- Falls gewünscht, ist es in diesem Schritt sinnvoll, die Leistungsmessung mit einzubauen. Hier eignet sich z.B. das Shelly 1 PM (Kosten ca. 18€)

Der Weg zum Steckersolargerät

Art der Steckverbindung

- Zählerübersicht:



Ferrariszähler

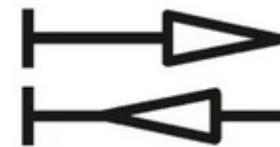
Quelle: [mpix-foto stock.adobe.com](https://www.mpix-foto.com)

Zweirichtungszähler

Symbol für
Rücklaufsperr



Symbol für
Zweirichtungszähler



Der Weg zum Steckersolargerät

Ausgangsströme von Steckersolargeräten

$$S_{WR,max} = U_{eff} * I_{eff,max}$$

Bei 600VA: $I_{eff,max_600VA} = \frac{S_{WR,max}}{U_{eff}} = \frac{600VA}{230V} = 2,61A$  **Ströme fließen unter Umständen nicht über die Sicherung!**

Bei 300VA: $I_{eff,max_300VA} = \frac{S_{WR,max}}{U_{eff}} = \frac{300VA}{230V} = 1,305A$ 

Im Einspeisestromkreis sollte der Leitungssicherung von 16A auf 13A oder 10A verkleinert werden.

Der Weg zum Steckersolargerät

Ablaufplan

Zählertausch
durchführen

- Netzbetreiber kontaktieren und Zählertausch beantragen. Die Antragstellung erfolgt meistens über ein entsprechendes Formular auf der Homepage.
- Der Tausch des Zählers ist in der Regel kostenfrei.
- Für den Zweirichtungszähler belaufen sich die Mietkosten auf ungefähr 20€ im Jahr.

Kauf &
Installation des
Steckersolar-
geräts

- Maximal zulässige Wechselrichterausgangsleistung pro Haushaltsstromkreis: 600VA
- Die Kosten eines Steckersolarsystems liegen je nach Ausführung, Aufständigung und Ausgangsleistung zwischen 300€ - 850€.
- Beim Kauf Datenblatt, Einheiten- und NA-Schutzzertifikat erfragen.
- Zu beachten ist, dass das Montagesystem explizit für den geplante Anbringungsort ausgelegt ist. Wird dies nicht beachtet, können Beschädigungen entstehen oder es kann im schlimmsten Fall zu Personenschäden kommen.
- Ist die Wieland Steckdose bereits installiert, kann das Steckersolargerät auch durch einen „Laien“ in Betrieb genommen werden.

Der Weg zum Steckersolargerät

Ablaufplan

Anmelden des Stecker- solargeräts

- Das Steckersolargerät muss ab dem Zeitpunkt der Einspeisung beim örtlichen Netzbetreiber angemeldet werden. Meisten geschieht dies über ein Anmeldeformular auf der Homepage des Netzbetreibers.
- Zusätzlich ist eine Anmeldung im Marktstammdatenregister erforderlich. Dies kann über den folgenden Link durchgeführt werden.
(<https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>)

Ziel erreicht: Steckersolargerät produziert Strom und spart Stromkosten

Agenda

- Was sind Steckersolargeräte?
- Technische Nutzungsmodelle und Voraussetzungen
- Der Weg zum Steckersolargerät
- Ertragsvergleich von unterschiedlichen Aufständerungen

Ertragsvergleich bei untersch. Aufständerungen

Aufhängung: Süd 90°, Steckersolargerät: 600VA (Modulleistung: 2 x 330Wp)

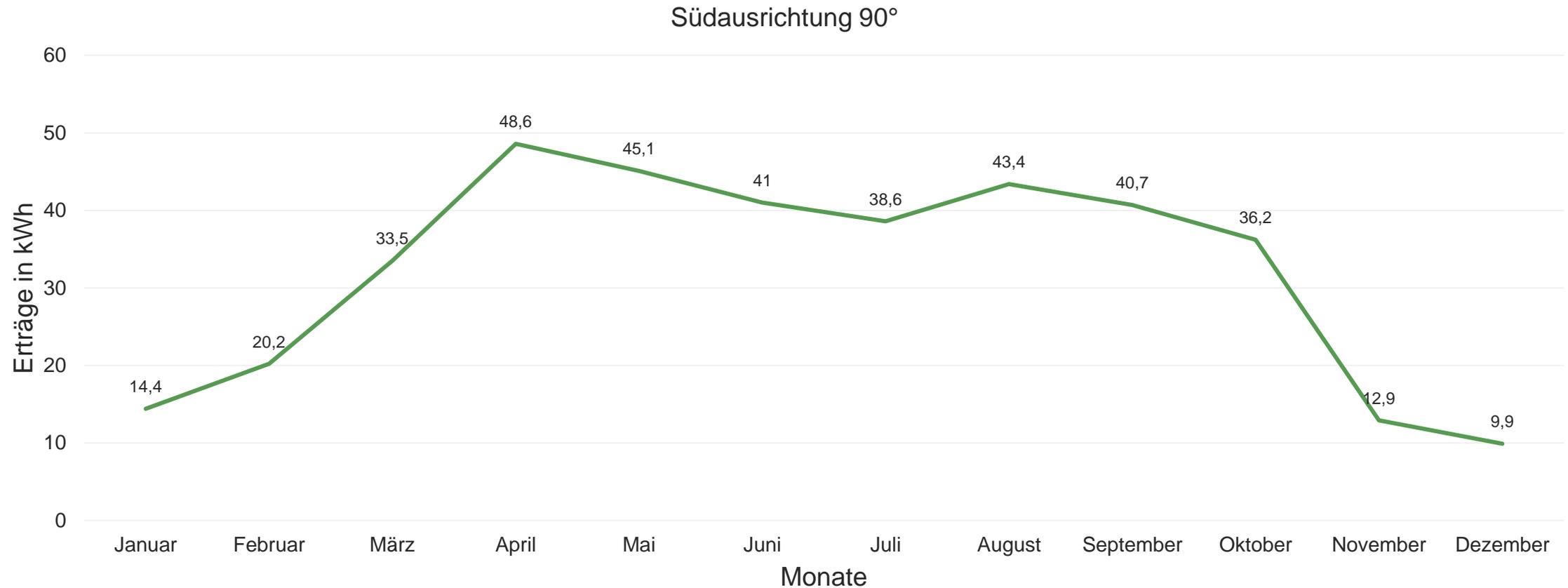


Quelle: PV-Sol

Monat	Ertrag in kWh
Januar	14,4
Februar	20,2
März	33,5
April	48,6
Mai	45,1
Juni	41
Juli	38,6
August	43,4
September	40,7
Oktober	36,2
November	12,9
Dezember	9,9
Gesamt	384,5

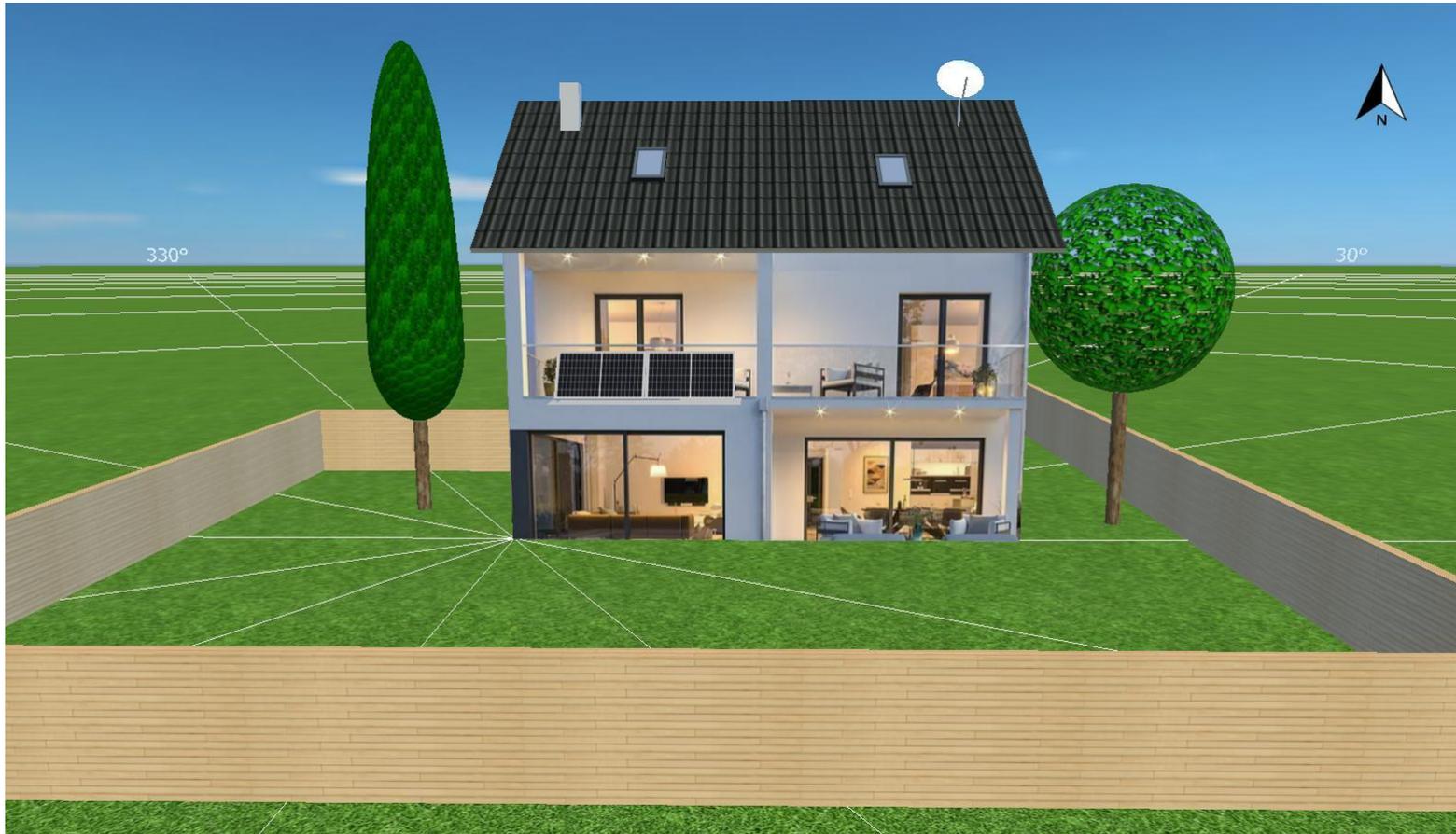
Ertragsvergleich bei untersch. Aufständerungen

Aufhängung: Süd 90°, Steckersolargerät: 600VA (Modulleistung: 2 x 330Wp)



Ertragsvergleich bei untersch. Aufständerungen

Aufhängung: Süd 60°, Steckersolargerät: 600VA (Modulleistung: 2 x 330Wp)



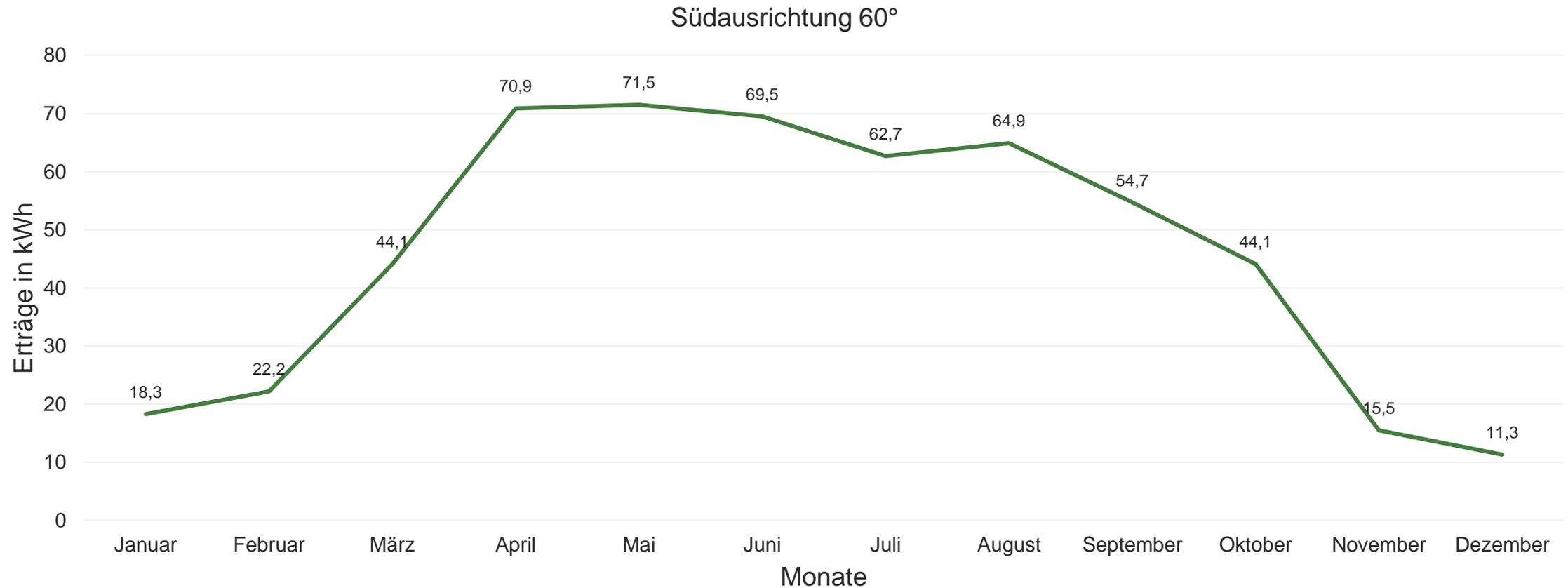
Quelle: PV-Sol

Monat	Ertrag in kWh
Januar	18,3
Februar	22,2
März	44,1
April	70,9
Mai	71,5
Juni	69,5
Juli	62,7
August	64,9
September	54,7
Oktober	44,1
November	15,5
Dezember	11,3
Gesamt	549,7

Quelle: PV-Sol

Ertragsvergleich bei untersch. Aufständerungen

Aufhängung: Süd 60°, Steckersolargerät: 600VA (Modulleistung: 2 x 330Wp)

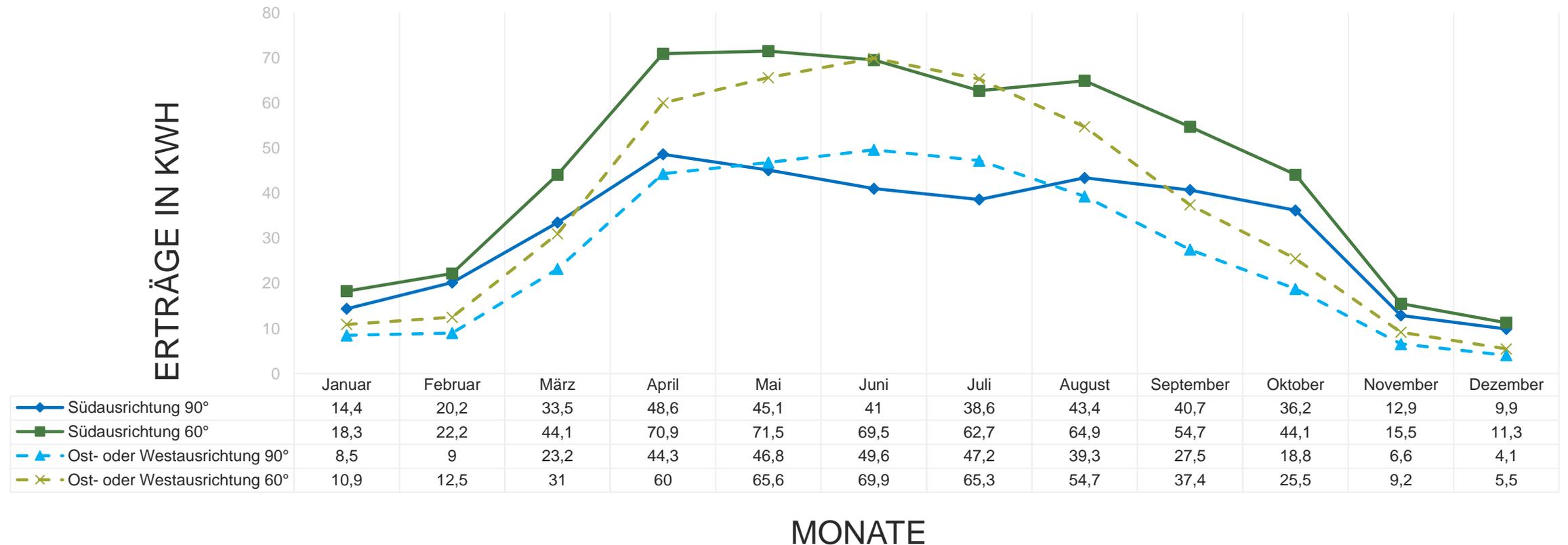


Quelle: PV-Sol

Ertragsvergleich bei untersch. Aufständungen

Ertragsvergleich, Steckersolargerät: 600VA (Modulleistung: 2 x 330Wp)

VERGLEICH DER ERTRÄGE IN ABHÄNGIGKEIT DER AUSRICHTUNG



Quelle: PV-Sol

Ertragsvergleich bei untersch. Aufständierungen

Wirtschaftlichkeitsberechnung mit einem 600VA Steckersolargerät (Modulleistung: 2 x 330Wp)

Durchschnittlicher jährlicher Stromverbrauch	
Personen im Haushalt	Verbrauch in kWh
2 Personen	2100

Anschaffungs- und Installationskosten	
Kosten für Steckersolargerät	800,00 €
Installationskosten	150,00 €
Zählerwechsel	- €
Förderung	- €
Gesamtkosten	950,00 €

Monatliche Erträge sind aus PV-Sol entnommen	Erträge in kWh			
	Südausrichtung 90°	Südausrichtung 60°	Ost- oder Westausrichtung 90°	Ost- oder Westausrichtung 60°
Januar	14,4	18,3	8,5	10,9
Februar	20,2	22,2	9	12,5
März	33,5	44,1	23,2	31
April	48,6	70,9	44,3	60
Mai	45,1	71,5	46,8	65,6
Juni	41	69,5	49,6	69,9
Juli	38,6	62,7	47,2	65,3
August	43,4	64,9	39,3	54,7
September	40,7	54,7	27,5	37,4
Oktober	36,2	44,1	18,8	25,5
November	12,9	15,5	6,6	9,2
Dezember	9,9	11,3	4,1	5,5
Gesamt	384,5	549,7	324,9	447,5

Ausgehend von einem 70%tigen Eigenverbrauchsanteil:	0,7			
Strompreis in ct/kWh	32 ct/kWh			
jährlicher Ertrag in kWh	269,15	384,79	227,43	313,25
jährlich Einsparung	86,13 €	123,13 €	72,78 €	100,24 €
Amortisation in Jahren	11,0	7,7	13,1	9,5
Autarkie	13%	18%	11%	15%

Förderungen Steckersolar

Stadt Oldenburg:

Leistung des Steckersolargeräts	Förderbetrag
Maximal 600VA	300,00€

Stadt Göttingen (bis zum 31 Juli 2022):

Leistung der Steckersolargeräts	Förderbetrag
Maximal 600VA	180,00€

Beispiele

Steckersolar am Balkon



Quelle: <https://myvoltaics.de/products/ultraleichtes-balkonkraftwerk>



Quelle: <https://www.hello-yuma.de/produkt/yuma-balcony-eco-l/>

- **Arbeitsgruppe „Steckersolar“ vom VDE DKE:** Entwicklung einer Produktnorm für Solargeräte mit Steckeranschluss (Projektlaufzeit: 01.08.2020 – 31.01.2023)
 - Ziel ist es, eine vereinfachte Produktnorm für Steckersolargeräte zu entwerfen.
- **Verein Sonnenenergie Erlangen**
 - Projekt: Zusammenstellen von Steckersolarsystemen aus einer 20 Jahre alten PV-Anlage (144 Module, 220Wp je Modul)
- **Produktlisten:**
 - DGS: <https://www.pvplug.de/marktuebersicht/>
 - MachDeinenStrom.de: <https://machdeinenstrom.de/mini-solar-ranking/>
 - PV magazine: <https://www.pv-magazine.de/marktuebersichten/produkt Datenbank-stecker-solar-geraete/>



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**



**Klimaschutz- und
Energieagentur
Niedersachsen**

