

Herzlich Willkommen zum Vortrag Mini-PV

1. In eigener Sache: „Waiblingen Klimaneutral“
2. Darum sollten Sie über eine Mini-PV-Anlage nachdenken
3. Die Technik – Einfach und verständlich erklärt
4. Planen, Installieren, Anmelden - Fertig



Wir sind eine private Initiative in Waiblingen mit dem Ziel Waiblingen bis 2035 klimaneutral zu machen.

Unsere 10 Prioritäten (nachzulesen in unserem Klim-

1. Strom aus erneuerbaren Energiequellen.
2. Wärme aus erneuerbaren Energiequellen
3. Energetische Gebäudesanierung
4. Soziale und ökologische Stadt
5. Flächenverbrauch und
6. Ressourcenschonung und
7. Landwirtschaft
8. ÖPNV, Fahrradfreundlichkeit
9. Bürgerbeteiligung und Vernetzung
10. Wirtschaft und Ökologie zusammen denken

**Wir suchen immer engagierte Bürger,
die bei uns mitmachen wollen!**



→ Unsere Ziele/Klimastadtplan

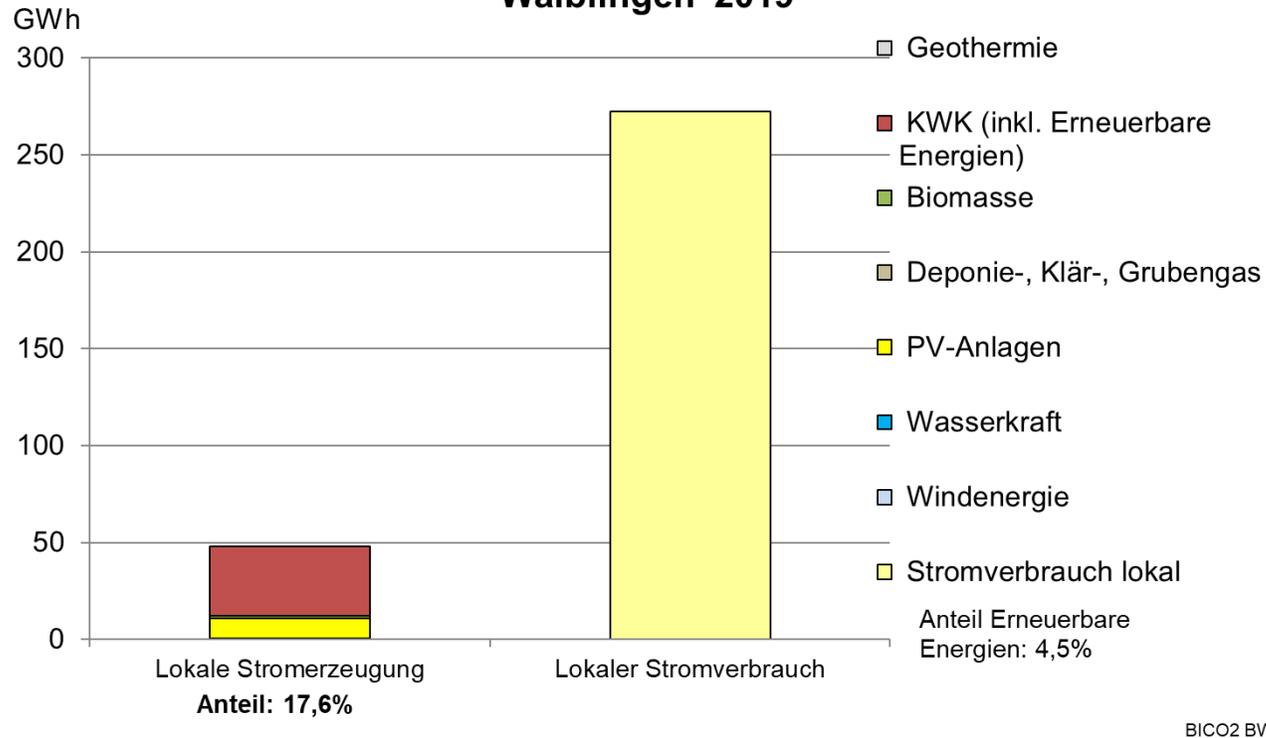
2. Darum sollten Sie über eine Mini-PV-Anlage nachdenken:

- a. Wir brauchen jede kWh
- b. Jeder kann es
- c. Es rechnet sich!



2a. Wir brauchen jede kWh

Stromerzeugung und Stromverbrauch in Waiblingen 2019



Stromproduktion in Waiblingen 2019:

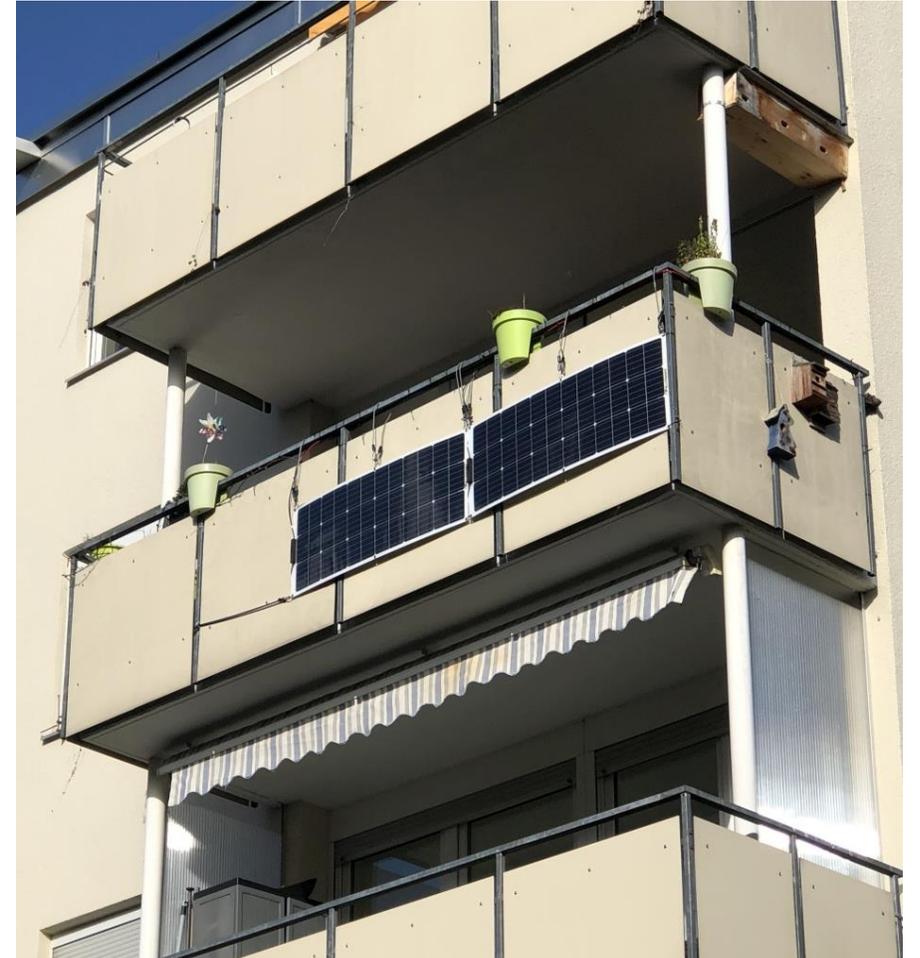
- 35,5 GWh durch Kraft-Wärme-Kopplung (hauptsächlich fossil)
- 10,5 GWh durch Photovoltaik

Potential in Waiblingen:

- Ca. 117.000 GWh durch Nutzung geeigneter Dachflächen
- Damit wären >55% lokale Erzeugung möglich (allein durch Photovoltaik)

➔ Jede installierte Anlage zählt!

2b. Jeder kann es !



2c. Es rechnet sich !

- Abschätzung anhand vorbereiteter Tabelle:
<https://waiblingen-klimaneutral.de/balkon-pv/>
- Abschätzung anhand Simulator der HTW Berlin:
<https://solar.htw-berlin.de/rechner/stecker-solar-simulator>

Ein Beispiel für ein senkrechtes Modul nach Süden mit 450 W und einem Haushaltsverbrauch von 2.100 kWh bei Selbstmontage >>>

<https://solar.htw-berlin.de/rechner/stecker-solar-simulator>

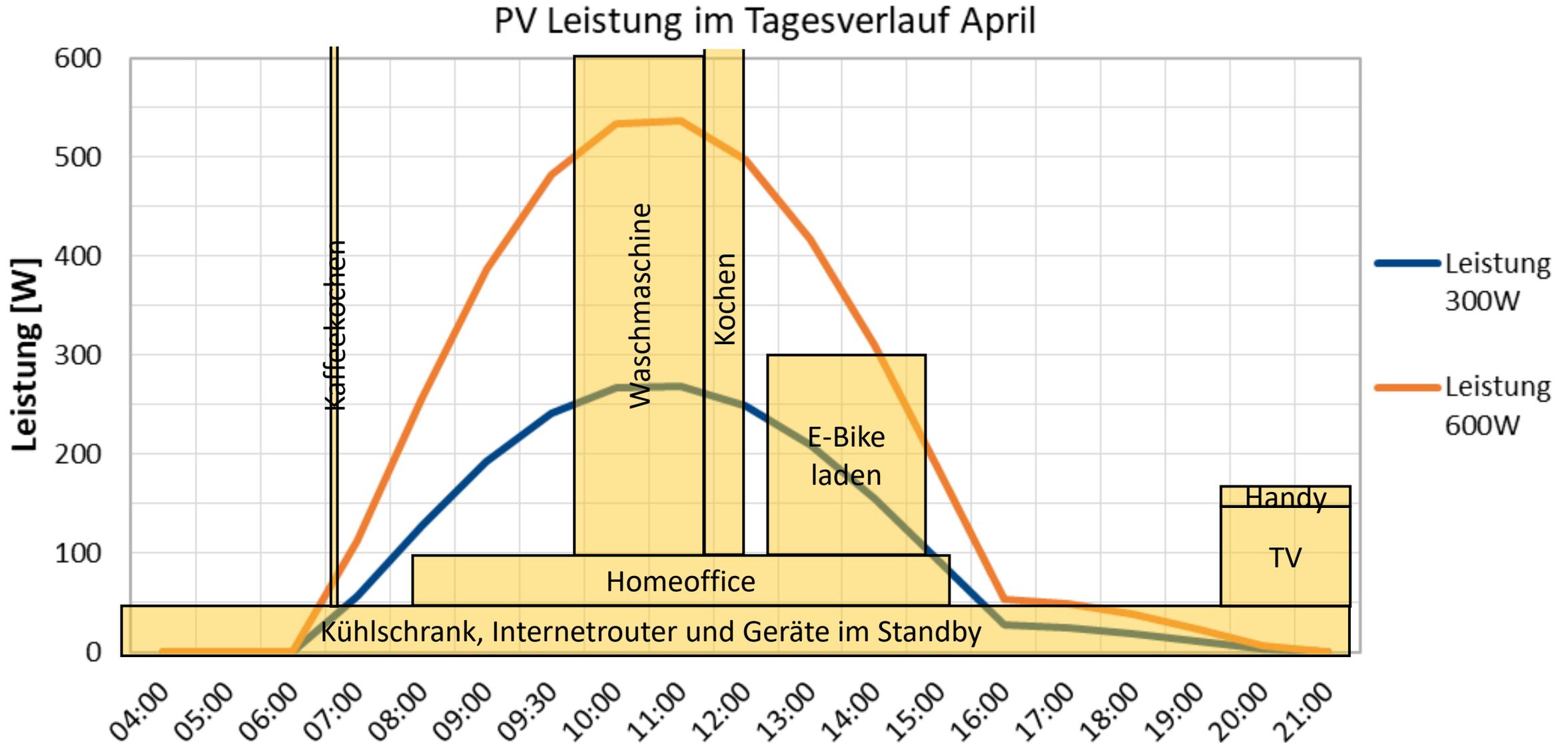
	Variante 1 (450 W, 400 €)
Stromerzeugung pro Jahr	311 kWh
Vermiedener Strombezug pro Jahr	226 kWh
Nutzungsgrad	73 %
Selbstversorgung	11 %
Jährliche Ersparnis	93 €
Ersparnis während der Betriebszeit	1.389 €
Bilanz nach Betrachtungszeitraum	989 €
Stromgestehungskosten pro kWh	11,8 ct
Amortisationszeit	6 Jahre
Vermiedene CO ₂ -Emissionen während der Betriebszeit	954 kg

3. Die Technik: Einfach und verständlich erklärt:

- a. Was kann eine Mini-PV-Anlage liefern?
- b. Aus welchen Komponenten besteht eine Mini-PV-Anlage?
- c. Die Montage einer Mini-PV-Anlage
- d. Der elektrische Anschluss

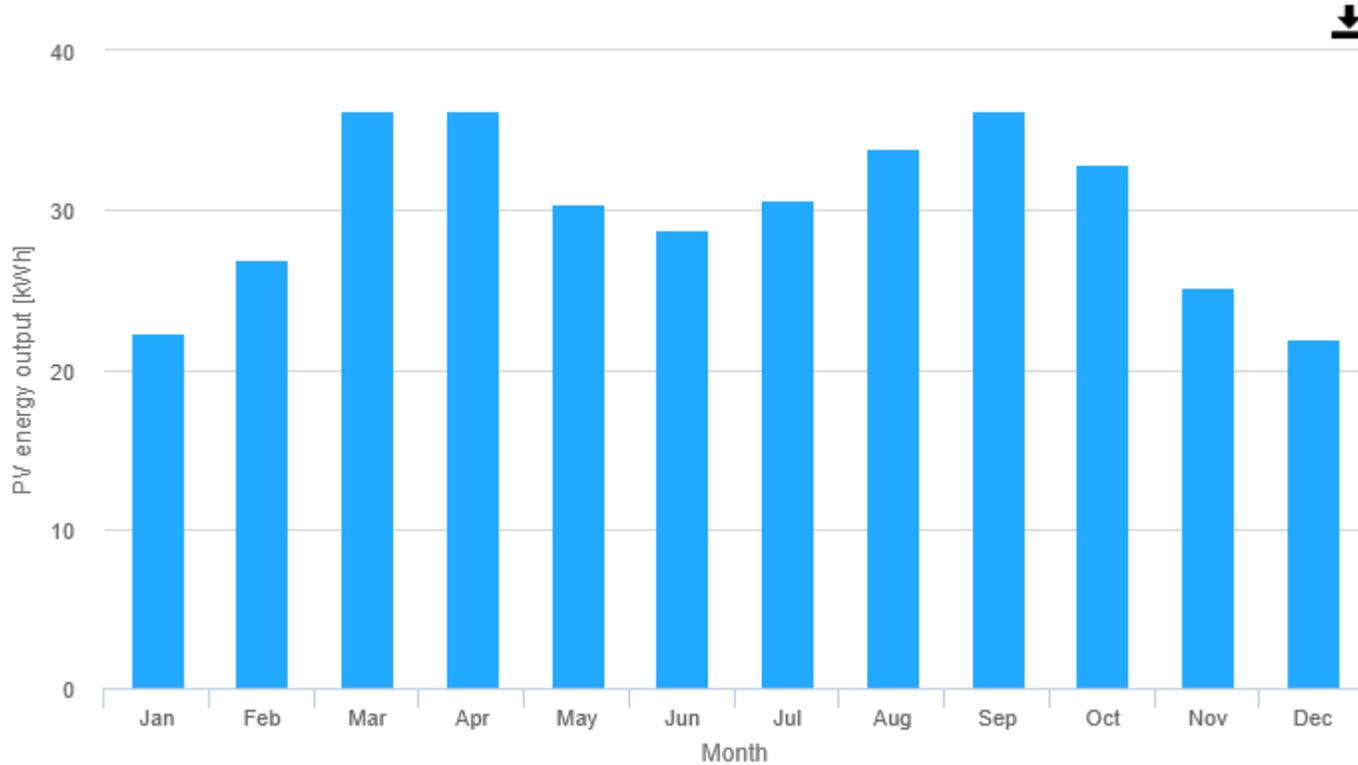


3a. Was kann eine Mini-PV-Anlage liefern?



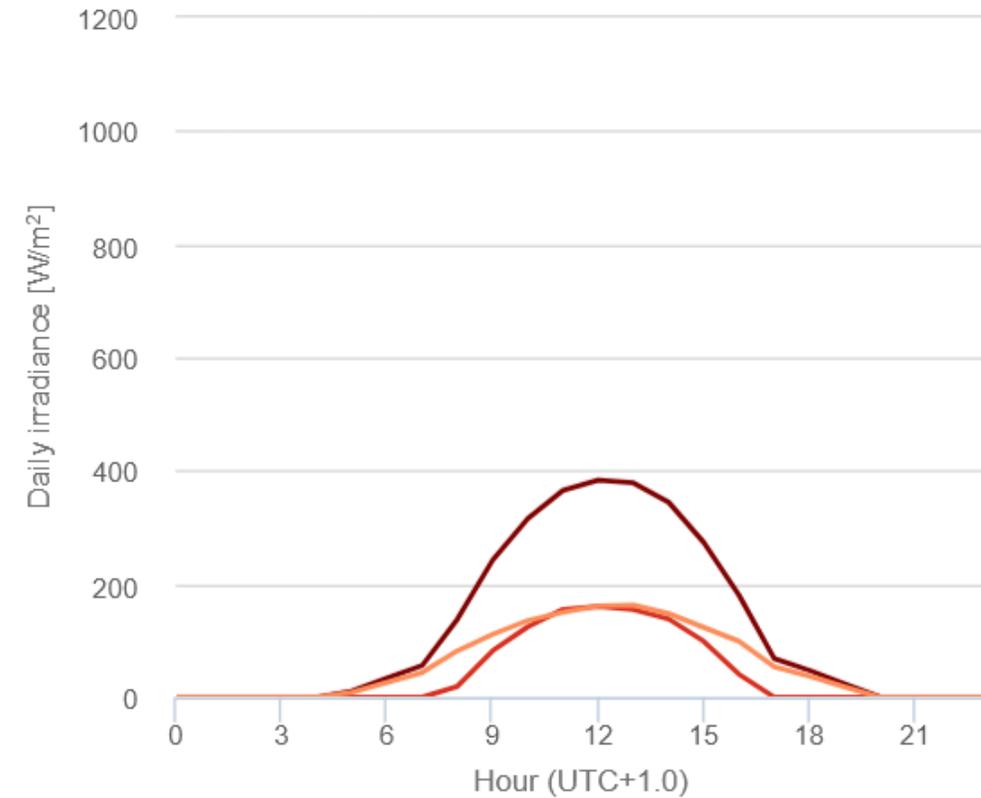
3a. Ertrag Korber Höhe 450 W, Süd, 90°

Monthly energy output from fix-angle PV system



Daily average irradiance

Juni



Irradiance(Click on series to hide)

- Global
- Diffuse
- Direct

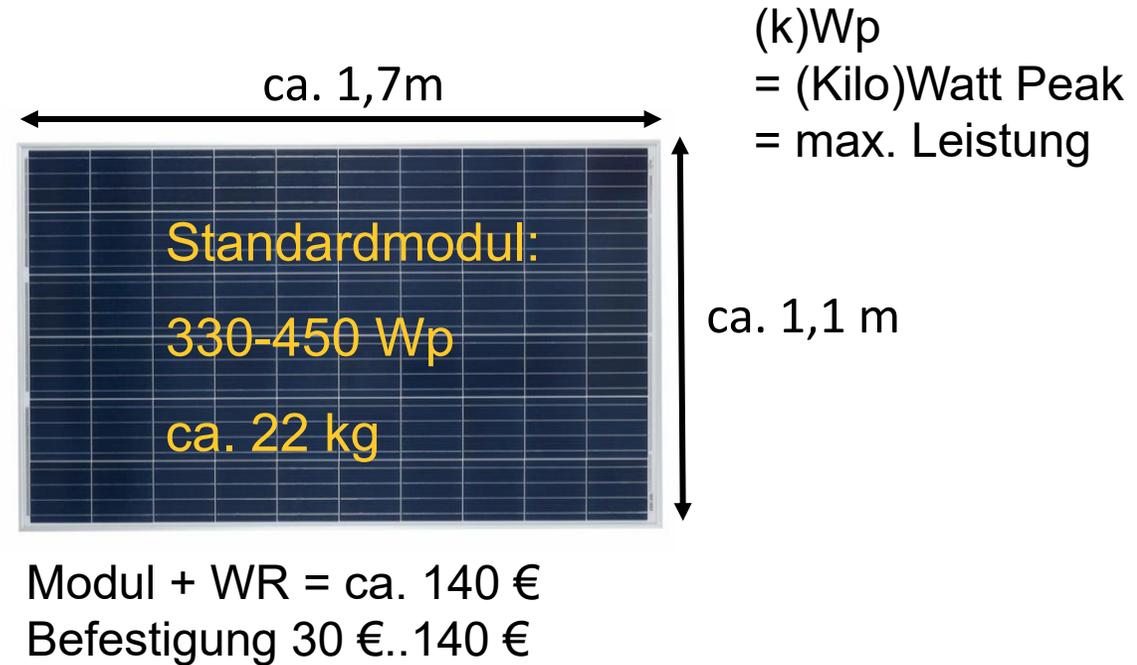
3b. Komponenten einer Mini-PV-Anlage

Bestandteile:

- ein bis zwei **PhotoV**oltaik-Module
- Mikro**W**echsel**R**ichter
(aka Inverter, Stromwandler/-umformer mit integrierter Selbstüberwachung)
- Gleichstromleitung zwischen PV-Modul und WR
- Wechselstromleitung zwischen WR und Energiehaussteckdose (Schuko- oder Wielandstecker)
- mechanische Befestigung

Wichtig:

WR mit max. 800 W Ausgangsleistung pro Haushalt, unabhängig von der Anzahl der Module.
= Die Module dürfen in Summe ≤ 2000 Wp liefern.



Mit Modul-WR können auf einfache Art auch große Anlagen aufgebaut werden (z.B. vier 500 W-Module an einem Vierfach-Modul-WR.)

- Modul:
 - Glas-Glas bifazial (haltbar, schwer, brennt nicht)
 - ≤ 450 W (1,7 m lang)
 - 500/600 W (2,0 m..2,3 m lang)
 - „full black“
- Wechselrichter:
 - nicht den billigsten ;)
 - z.B. APSystems, Hoymiles HMS WiFi
 - AC-Leistung kann 20% geringer sein
 - Modulkompatibilitätsrechner verwenden!

Zelltechnologien ↓

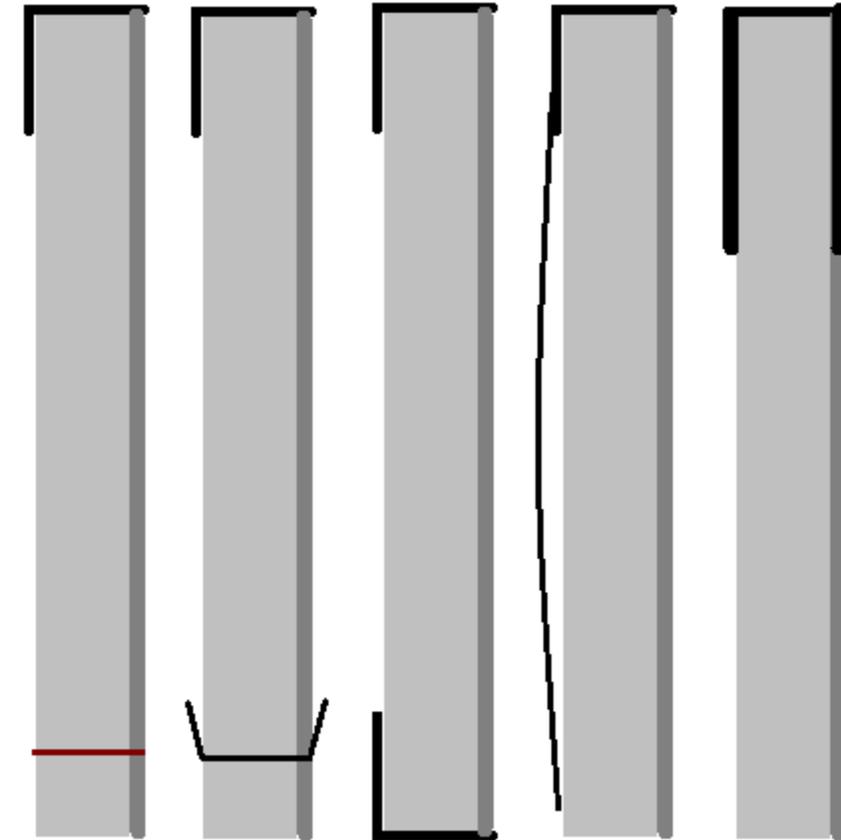
1. amorphkristallin / HJT / ABC
2. n-Type / TOPCon
3. PERC
4. monokristallin
5. polykristallin

3c. Die Montage einer Mini-PV-Anlage



3c. Die sichere Montage an einer Betonbrüstung

- Variante 1: Einhängenhaken oben + Bohrung in Brüstungsplatte => Betonabplatzer, Korrosion
- Variante 2: Einhängenhaken oben + gespannte Stahlseilschlinge um den unteren Teil um die gesamte Brüstungsplatte mit den senkrechten Aluminiumvierkantprofile herum. Geschlossene Brüstung!
- Variante 3: Einhängenhaken oben und unten
- Variante 4: Einhängenhaken oben, Hochschiebesicherung durch Abspannen nach unten/seitlich oder nach oben gegen das Geländer
- Variante 5: vertrauenswürdige Einhängenhaken mit starker Klemmwirkung oben
- 4 und 5: Möglicherweise nicht steif genug bei Sturm.
- Immer: Gummiunterlage und zusätzliche Absturzsicherung mit Stahlseil durch die Modulrahmenbohrung. Befestigungspunkt: Geländer



- Webrecherche nach guten Halterungen war enttäuschend

Brauchbar die von Pluginenergy:

- Gemäß Händler geeignet für Balkone auch im 9. Stock
- Auflageflächen mit Gummierung
- Derzeit nicht für eine Stärke von 11cm
Geeignete Halterung sei in Vorbereitung
- „Speedup“ bei Blockbestellung zu prüfen;
Menngengerüst ???

<https://pluginenergy.de/pages/balkonkraftwerk>

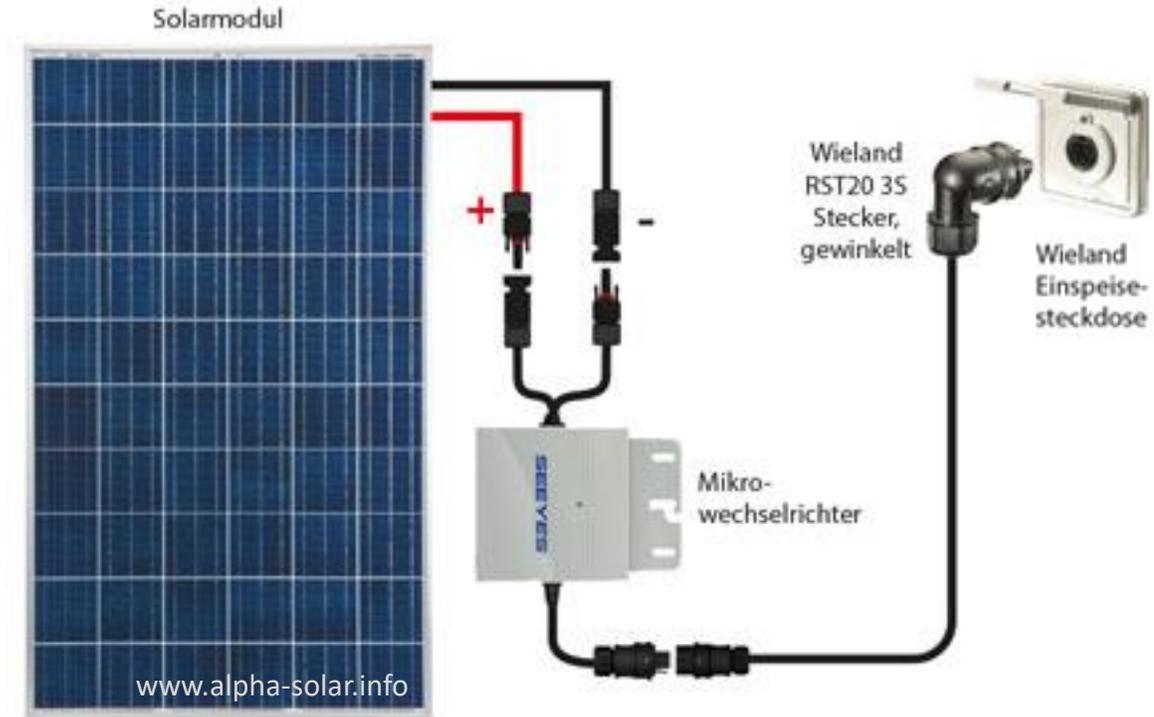


3d. Der elektrische Anschluss (Varianten)

Drei Varianten:

- Festanschluss (über Klemmen in einer Verteil-/Abzweigdose)
 - Spezieller Einspeisestecker/-dose Wieland Rst20i3* (VDE)
 - Exklusiv genutzte Schutzkontaktsteckdose (DGS)
- a) + b) dürfen nur von einer Elektrofachkraft (EFK) ausgeführt werden.
Es gilt als „Änderung“ am Hausnetz.
 - Die EFK beurteilt Belastbarkeit und Zustand der Leitung und Absicherung (v. a. bei Altbauten wichtig, bei Altinstallationen könnte die EFK den Auftrag ablehnen)
 - Eine Produktnorm ist in der Entstehung (Plan: bis 31.01.2023)

*nur in der BRD. a) + b) konform zu einer VDE-Vornorm, c) mit Abstand am verbreitetsten



b. Wieland Rst20i3



c. Standard Schuko



www.priwatt.de

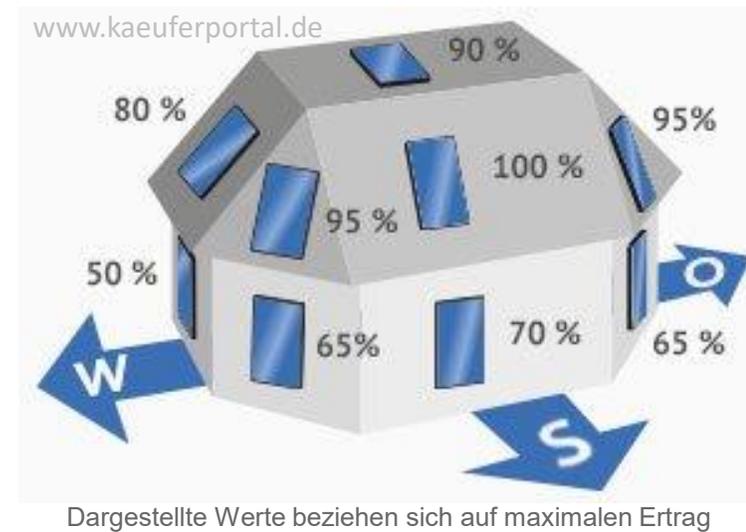
4. Planung und Installation

- a. Platz und Ausrichtung
- b. Die wichtigsten Schritte bis zur Inbetriebnahme
- c. Genehmigung notwendig?



Grundsätzlich zu berücksichtigen:

- Wenn auf Dach mit Blitzschutz: Blitzschutzfachkraft einschalten
- Ausrichtung:
 - Himmelsrichtung: Südost bis Südwest ideal
 - Aufstellwinkel idealerweise zw. 30° und 60°
 - Optimierungsziel für Mini-PV-Anlagen ist:
nicht der max. Jahresertrag
sondern
Ertrag zur richtigen Tageszeit
- generell schattenarm und keine „scharfen“ Schatten auf der Modulfläche
- Wechselrichter möglichst trocken und verschattet anbringen
- Module sturmsicher anbringen



4b. Die wichtigsten Schritte

Der Betreiber der Anlage sind Sie. Damit sind Sie verantwortlich für die **Anmeldung der Anlage** bei den Stadtwerken, das **sichere Anbringen der Anlage** und den **regelkonformen Anschluss** ans Hausnetz.

1. Lassen Sie die Installation vom Vermieter und/oder der WEG genehmigen (falls zutreffend).
2. Informieren Sie ihre Gebäudeversicherung. In der Regel ist damit **keine** Erhöhung der Versicherungsbeiträge verbunden.
MIETER melden es ihrer Hausrat- und Privathaftpflichtversicherung.
3. Überlegen Sie, ob Sie die Anlage selbst installieren möchten oder ob Sie fachmännische Hilfe benötigen. Legen Sie Standort und Ausrichtung fest und überlegen Sie sich, wie Sie das/die Module sturmsicher montieren wollen. Ein Modul wiegt ca. 22 kg. Legen Sie die Art und den Ort des elektrischen Anschlusses fest.
4. Mechanische Montage der Anlage.
5. Elektrischer Anschluss der Anlage und Inbetriebnahme.
6. Registrieren Sie die Anlage im Marktstammdatenregister.

4c. Genehmigung notwendig?

- Wohneigentümergeinschaft
 - falls „Bauliche Veränderung“: einfache Mehrheit genügt
 - keine „grundlegende Umgestaltung der Wohnanlage“
 - ggf. strategisches Handeln erforderlich (Mitstreiter finden, mit vertrauenswürdigen Quellen (z. B. VBZ, DGS informieren, vorh. Vorlagen verwenden, Sammelbestellung offerieren etc.)
 - Konzepterläuterungen: <https://energieagentur-regio-freiburg.eu/WEG-der-Zukunft/>
- Mietwohnung
 - Erlaubnis des Vermieters erforderlich
 - geschickt argumentieren
 - Deklaration als „Sichtschutz“ und reversible Montage
 - hochkant auf dem Balkon aufstellen
- Eigenheim
 - keine Erlaubnis nötig



Mehr Informationen
benötigt ?

Besuchen Sie unsere
Vorträge in den
Teilorten in Waiblingen

