



Stecker-Solaranlage Balkon-Solaranlage Mini PV-Anlage

- Technik
- Kosten
- Ertrag
- Vorschriften
- Sonderangebot





→ Strom erzeugendes Haushaltsgerät

Der erzeugte Strom wird direkt über eine vorhandene Steckdose ins Hausnetz eingespeist und dort verbraucht.

Durch den unkomplizierten Aufbau und die einfache Inbetriebnahme braucht man **keine besonderen technischen Fertigkeiten**, um eine solche Anlage selbst aufzubauen.

Man spart teuren Netzstrom.

PV-Einstiegsdroge !!!



Verschiedene Montagevarianten

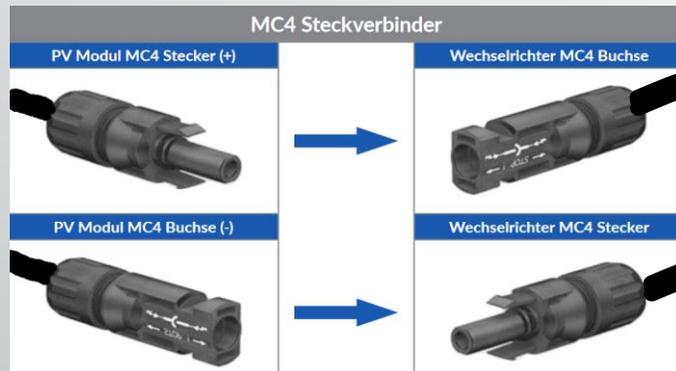




Kann auch im Garten stehen
oder auf Flachdach (ost/west)
oder Schrägdach montiert werden.

Standardaufbau mit zwei Modulen

Genormte Steckverbinder MC4



vom Modul zum WR Eingang

Bildquelle GreenAkku



Module
Typ. Größe
300...400W
1m x 1,7m
20 kg



Schuko-
steckdose



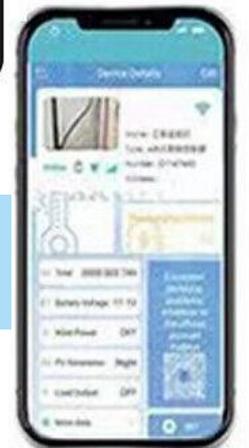
Wechselrichter
maximal 800W (ab 2024)



Evtl. Ertragsmessung
mit WLAN und App



Evtl. Mess-
gerät



Einige bekannte Lieferanten von Balkon PV

GreenAkku
MACH DEINEN STROM SELBST

 **Alpha**
SOLAR

yuma Balkonkraftwerke

 **Carpe**
Diem
unendlich
viel Energie

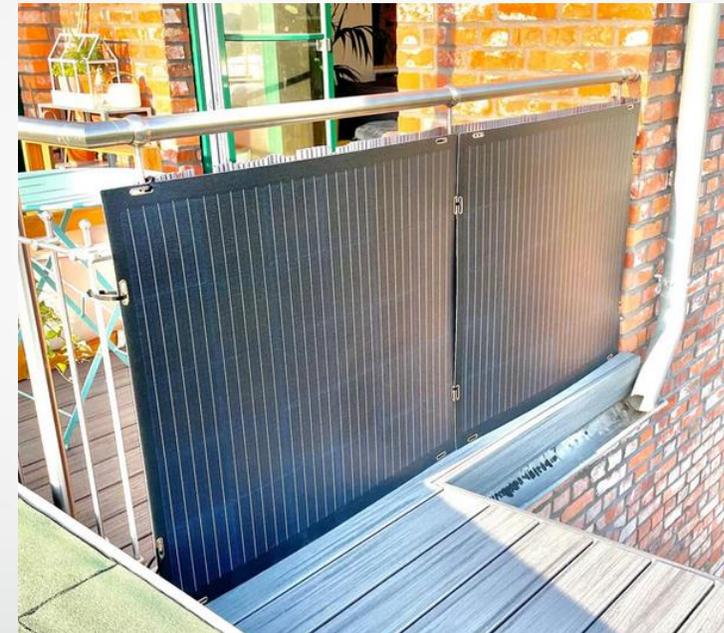
 **PLUGIN**
ENERGY

 **pbl energie**
ENERGIEKONZEPTE | ANLAGENTECHNIK

Beispiele von Balkonanlagen



(Weingarten)



Klettverschluss
Kabelbinder



Balkonkraftwerk mit flexiblen leichten Modulen

2 Module 300W, 4 Module 600W

- Module mit 150 Watt
- Modulgewicht 2,6 kg
- Modulmaße 102cm x 89cm



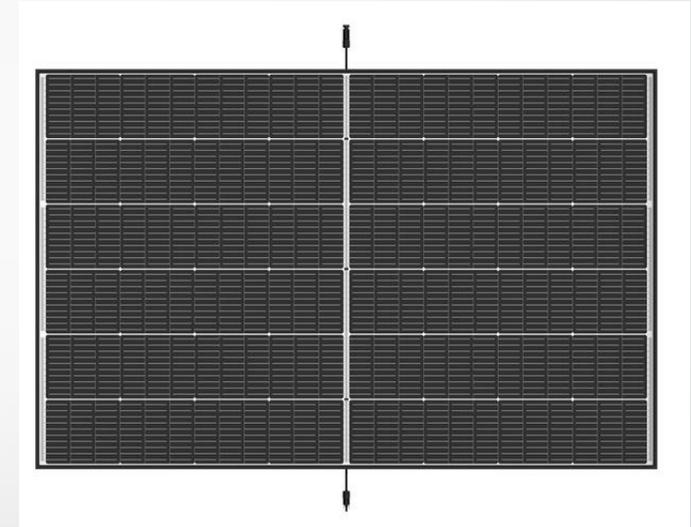
Angebot: Balkonkraftwerk 435Wp

- 1 Stk. Photovoltaik Modul Trina Vertex S+
Glas.Glas Bifacial 435Wp
Maße Modul 1.762×1.134×30 mm
- 1 Stk. Micro Wechselrichter Hoymiles HMS-400W-2T
integrierte Anlagenüberwachung über WLAN
Ausgangsleistung AC: 400 W
- 1 Stk. 5m AC Anschlusskabel Schuko

**299.- € mit Gutscheincode REF150 à 249.- €
bis 30.6.2024**

Furtmühle 1
88353 Kißlegg

Tel. 07506 95 13 023
E-Mail: info@pbl-energie.de
www.pbl-energie.de



Angebot: Balkonkraftwerk 870Wp

2 Stk. Photovoltaik Modul Trina Vertex S+
Glas-Glas Bifacial 435Wp

Maße Modul 1.762×1.134×30 mm

1 Stk. Micro Wechselrichter Hoymiles HMS-800W-2T
integrierte Anlagenüberwachung über WLAN

Ausgangsleistung AC: 800 W

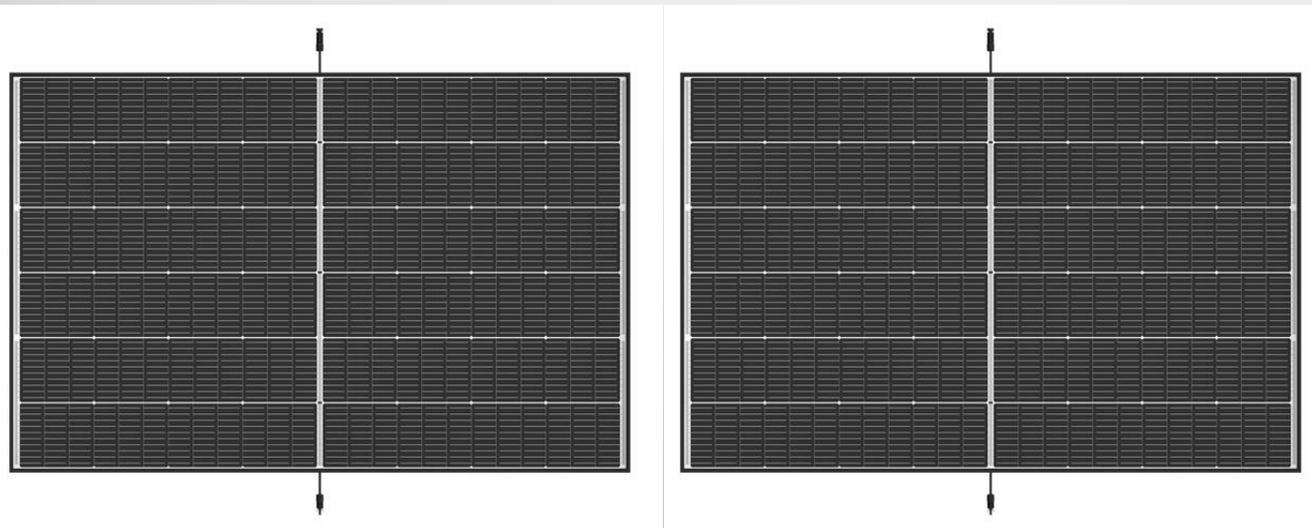
1 Stk. 5m AC Anschlusskabel Schuko

**449.- € mit Gutscheincode REF150 à 399.- €
bis 30.6.2024**

Regionales
Energieforum
Isny



pbl energie
ENERGIEKONZEPTE | ANLAGENTECHNIK



25 Jahre Produktgarantie auf
die Verarbeitung
30 Jahre Leistungsgarantie
1 % Degradation im ersten Jahr
und 0,4 % in den Jahren 2–30
Gewicht 21 kg

Montage der Balkonanlage

Auf sichere Montage achten Windlast !!!!
Montageset Beispiele

Regionales
Energieforum
Isny



NuaSol - Balkongeländer-Halterung
eckig für 2 Solarmodule 69,90 €



Entratek

Balkonkraftwerk Montageset
- Halterung für 2
Solarmodule|Geländer - bis
30° verstellbare Neigung

64,00 €

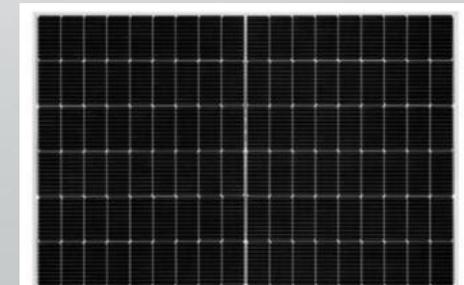


Alternative zum Kauf einer Komplettanlage für Bastler → Eigenbau

Kauf des Wechselrichters , viele Angebote im Internet
Fast ausschließlich China !



Kauf der Module z.B. auch gebrauchte, deutlich billiger



Wechselrichter

Beispiele



Wechselrichter 380W



HMS-800W-2T
drosselbar auf 600W



Bosswerk MI 600 (deutsch)
WLAN integriert

Wichtig bei den WR:

- Spannungsbereich des WR muss zur Modulspannung passen
- NA Schutz Zertifikat (Netz-und Anlagenschutz)
- Wechselrichter mit Freischalteneinrichtung ENS VDE-AR-N 4105
- Schutzklasse IP67 (wasserdicht für Außenmontage)
- zwei Mpp-Tracker: Module können unterschiedlich bestrahlt werden
- Bei manchen ist WLAN integriert zur Überwachung



Envertech EVT800
WiFi- integriert



MPP-Tracker

Die Wechselrichter haben MPP-Tracker (einen oder zwei)

MPP = Maximal Power Point = Punkt der maximalen Leistung

Er stellt am Modul Strom und Spannung so ein, dass die bei der gerade herrschenden Sonnenbestrahlung **maximal mögliche elektrische Leistung** entnommen wird. Ändert sich die Bestrahlung (Wolke) folgt der Tracker entsprechend nach.

Sind zwei unterschiedlich bestrahlte Module (Ausrichtung, Abschattung) am WR angeschlossen
→ unbedingt WR mit **zwei Tracker**, die sich auf die jeweiligen, unterschiedlichen MPPs einstellen.

Hat der WR nur einen Tracker, werden die Module parallel oder in Reihe geschaltet und beeinflussen sich u.U. sehr negativ.

Solarmodule
typ. Leistung 300...450W
1,70m x 1m, 20 kg

Verschiedene Techniken



Glas-Folien Module = bisher Standard

Glas-Glas-Module

länger haltbar

z.B. Produktgarantie 25 Jahre

Leistungsgarantie 30 Jahre

Bifaciale Module

auch Licht auf Rückseite wirkt
höherer Ertrag

Flexible Module

kein Glas, leicht (5kG)
mit Kabelbinder montierbar

Vollzellen ↔ Halbzellenmodule



**Vollzellen
Solarmodul**
60 Zellen



**Halbzellen
Solarmodul**
120 Zellen

Besser bei
Teilverschattung



Leistung WR ↔ Leistung PV

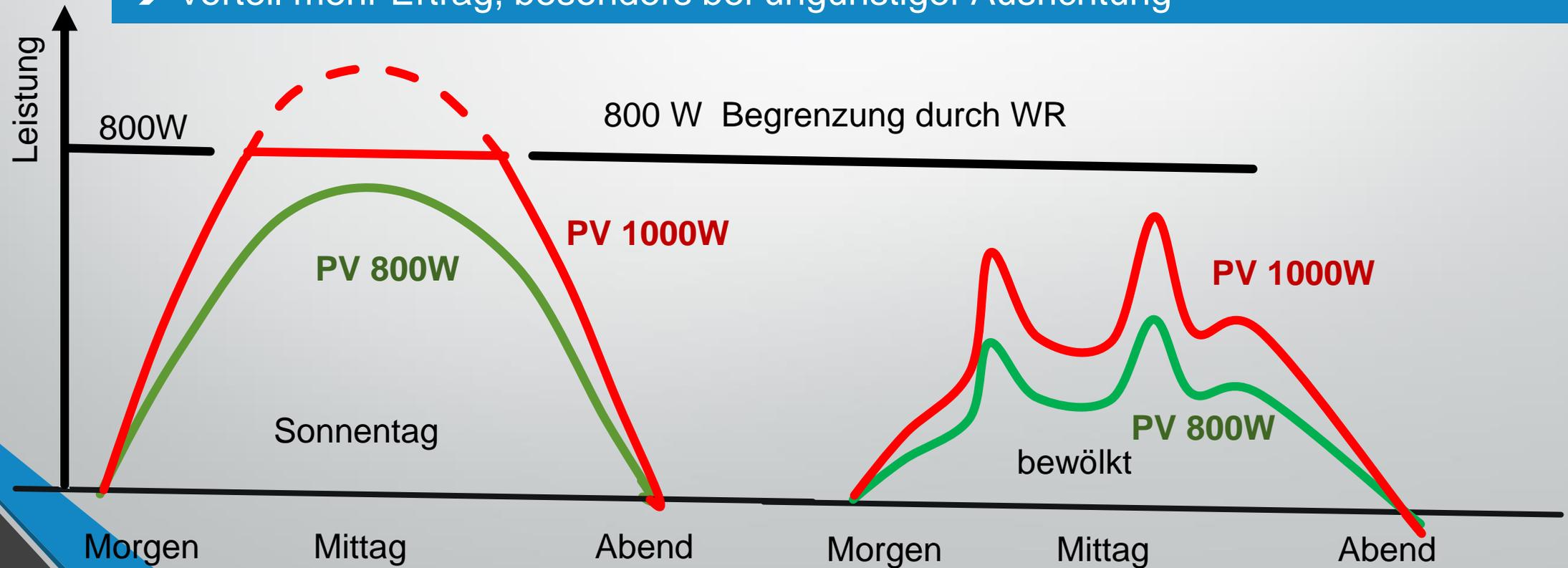


Die max. zulässige Leistung des WR beträgt jetzt 800W (Solarpaket1), bisher. 600W,

PV-Leistung sollte größer als die WR-Leistung sein.

→ „Solarpaket 1“ Modulleistung bis 2kW

→ Vorteil mehr Ertrag, besonders bei ungünstiger Ausrichtung



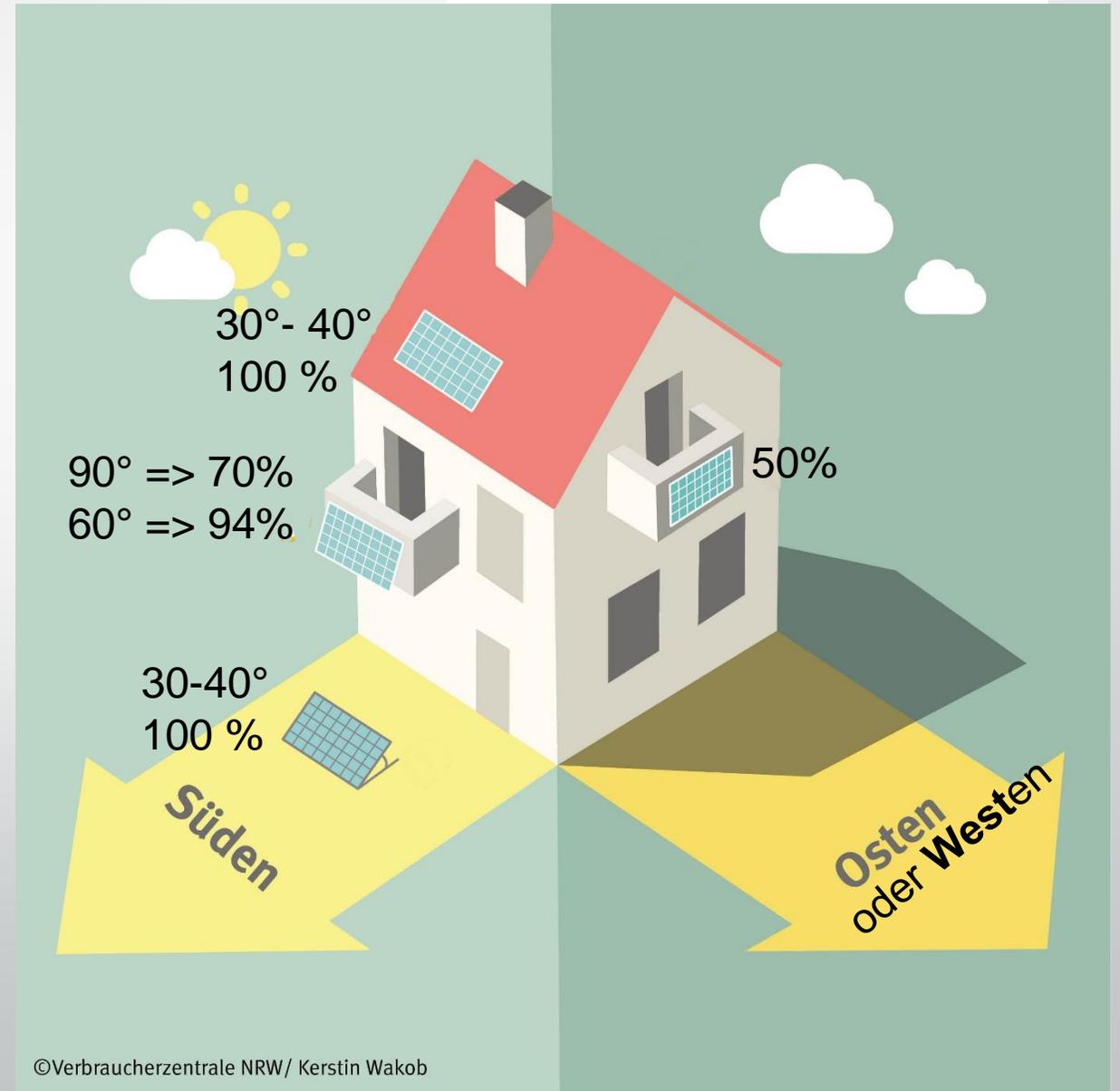


Ertrag und Ausrichtung der Anlage

Ideal Süd, Neigung 30°...40° (100%)

Jahresertrag ca. 1kWh pro 1W PV-Leistung

Also 600W → 600kWh/a



Abhängigkeit des Jahresertrages von Dachneigung und Himmelsrichtung



Ertrag bezogen auf den Maximalertrag

Maximalertrag (100%)
Dachneigung 30...40 °
Südausrichtung

Dachneigung		Süd	SüdOst SüdWest								Ost West
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	0°	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
10°	93%	93%	93%	92%	92%	91%	90%	89%	88%	86%	
20°	97%	97%	97%	96%	95%	93%	91%	89%	87%	85%	
30°	100%	99%	99%	97%	96%	94%	91%	88%	85%	82%	
40°	100%	99%	99%	97%	95%	93%	90%	86%	83%	79%	
50°	96%	97%	96%	95%	93%	90%	87%	83%	79%	75%	
60°	94%	93%	92%	91%	88%	85%	82%	78%	74%	70%	
70°	88%	87%	86%	85%	82%	79%	76%	72%	68%	70%	
80°	80%	79%	78%	77%	75%	72%	68%	65%	61%	56%	
90°	69%	69%	69%	67%	65%	63%	60%	56%	53%	48%	

Dachneigung 30°
Ost oder West

Senkrechte Hauswand
nach Süden

Senkrechte Hauswand
nach Ost oder West



Ausrichtung der Anlage und Ertrag



Süd, Neigung 60° → 94%



Süd, senkrecht 70%
Ost/West senkrecht 50%

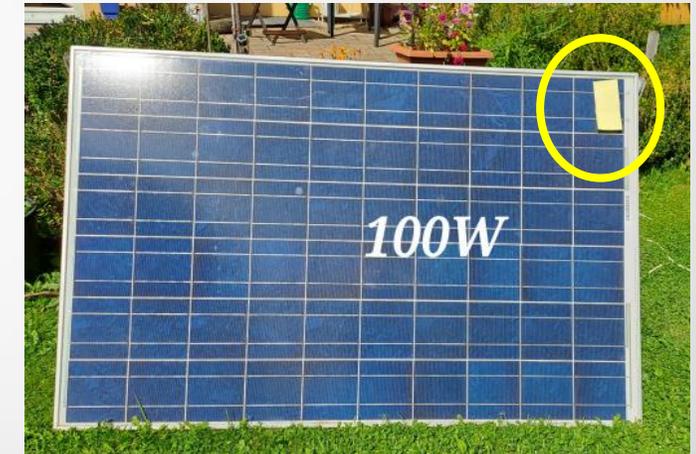
Wichtig: Verschattungsfreiheit, auch keine Teilverschattung!

Wichtig ist Verschattungsfreiheit



Eine Teilverschattung verringert den Ertrag überproportional und kann u.U. das ganze Modul außer Betrieb setzen.

Beispiel, selbst gemessen.
Kein wissenschaftlicher Anspruch !



Einspeisesteckdose und -stecker



In Deutschland war Vorschrift eine spezielle Einspeisesteckdose nach DIN VDE 0628-1 und Wieland-Stecker. Die darf **theoretisch** nur ein Elektriker montieren.

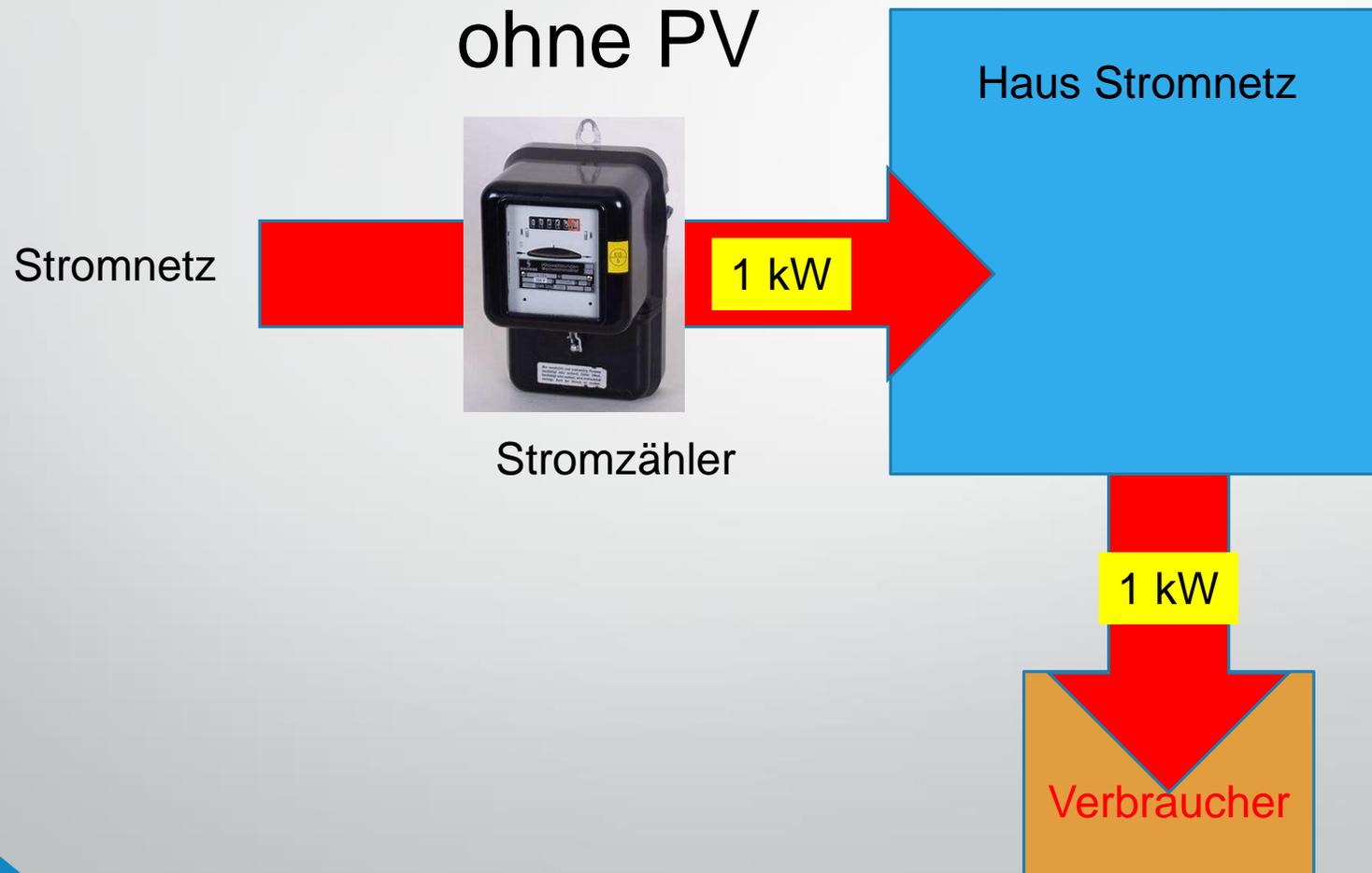
Heute Standard : Einspeisung mit normalem Schuko-Stecker in normale Schuko-Steckdose.



Schukostecker ist theoretisch gefährlich, da man die Steckerstifte berühren könnte.

Die Wechselrichter sind jedoch mit **NA Schutz (Netz-und Anlagenschutz VDE-AR-N 4105)** ausgestattet. Das bedeutet, wenn man den Stecker zieht, schaltet der Wechselrichter innerhalb 0,2 sec. ab und die Stifte sind spannungslos.

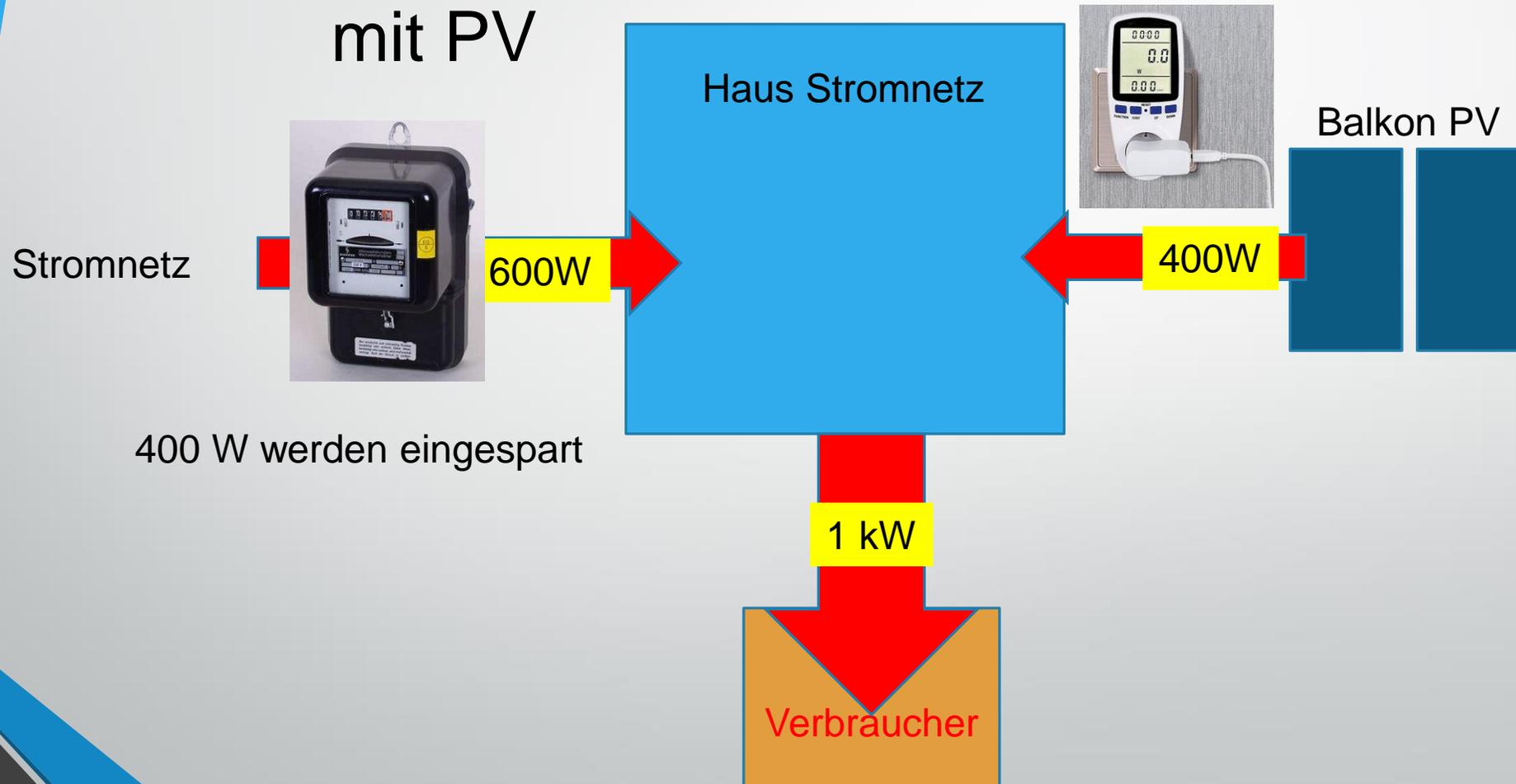
Strombilanz





Strombilanz

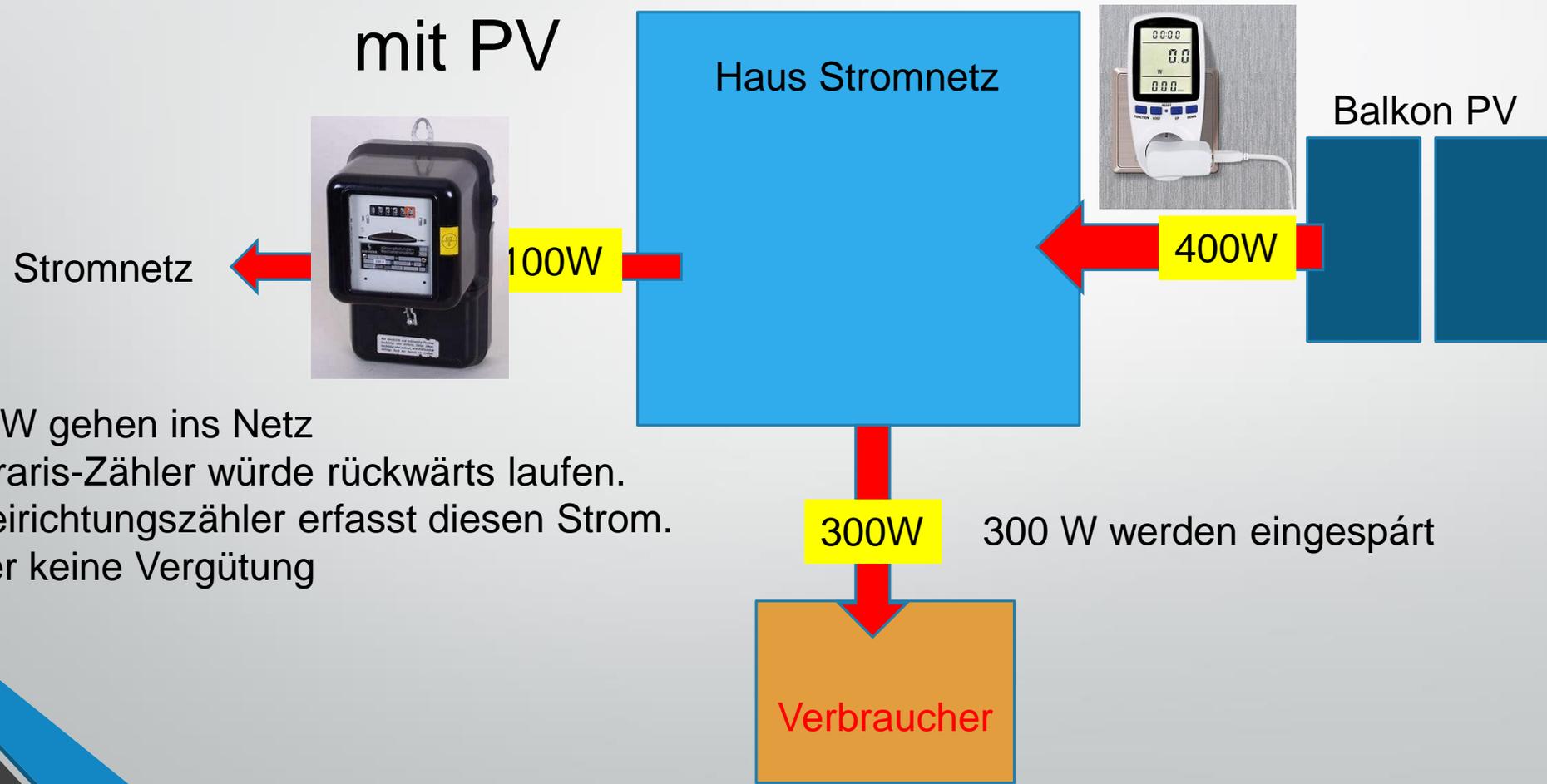
mit PV





Strombilanz

bei geringem Verbrauch



100W gehen ins Netz
Ferraris-Zähler würde rückwärts laufen.
Zweirichtungszähler erfasst diesen Strom.
Aber keine Vergütung

300 W werden eingespart

Stromzähler



Problem:

Die alten mechanischen Ferraris-Zähler laufen rückwärts, wenn Strom rückgespeist wird. Das war bisher nicht erlaubt. Ist inzwischen geduldet bis

zur Umstellung auf elektronische **Zweirichtungszähler**, die den aus dem Netz bezogenen und den ins Netz eingespeisten Strom erfassen.

Bis die Stromversorger die Zähler umbauen ist der Ferrariszähler erlaubt.

Der nicht selbst verbrauchte und damit in das Netz eingespeiste Strom wird nicht vergütet.



Kontrolle der Anlagenfunktion



Die Anlagenfunktion sollte kontrolliert werden.
Zunehmend haben **Wechselrichter Messfunktionen integriert** und liefern über **WLAN** und entsprechende App Informationen über die augenblickliche Leistung und Daten über die vergangenen Erträge (Tage, Wochen, Monate)

Messgeräte zur Einspeisemessung

Einfachste Lösung:
Steckbarer Verbrauchszähler, der **bidirektional** arbeitet, also auch die Einspeiseleistung und Energie misst.

Wird einfach vor die
Einspeisesteckdose
geschaltet.
Kosten ca. 20€



Misst
die augenblickliche Leistung
und die eingespeisten kWh.

Messgeräte zur Einspeisemessung

Es gibt viele **WLAN-Steckdosen** zur Steuerung von Geräten und zur Stromverbrauchsmessung.

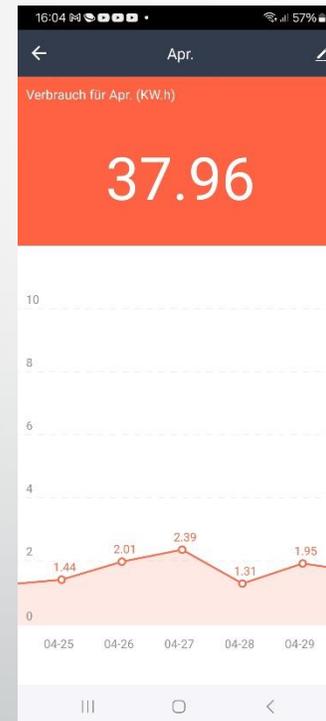
Sie sind teilweise auch für Einspeisemessung von Balkon PV geeignet. Mit entsprechenden Apps können die augenblickliche Leistung, Tages-, Monats-, und Jahreserträge auf dem Handy angezeigt werden.



Beispiel:
Luminea Home Control
Smarte WLAN-Steck-
dose mit Elesion App



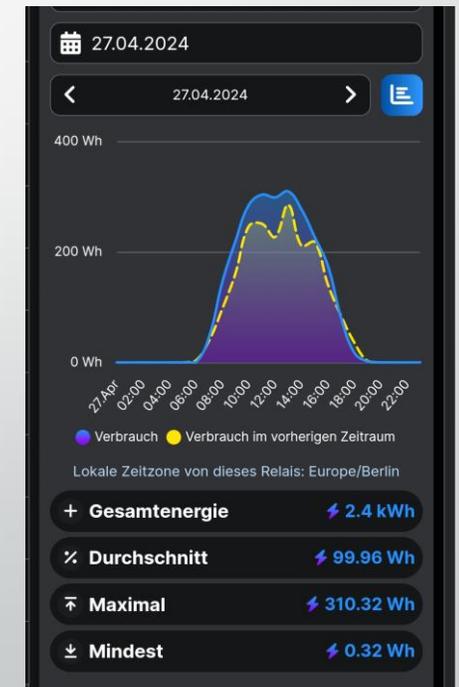
Jahresverlauf



Monatsverlauf

Shelly Smart Home
Heimautomatisierung

Shelly Plus Plug S





Geld sparen mit Balkon PV

Das Einsparpotenzial hängt davon ab

- Wie groß ist die PV-Leistung 300W.....1000W ??
- Wie groß ist die WR-Leistung 300W...600W...800W
- Wie groß ist der Jahresertrag (Ausrichtung, Verschattung) ??
- Wieviel davon wird selbst verbraucht (Lastprofil → **Stromverbrauch tagsüber** ?)
→ **Verbrauchsverhalten anpassen**: Spülmaschine, Trockner, Waschmaschine betreiben, wenn die Sonne scheint.
- Was kostet der Bezugsstrom ??



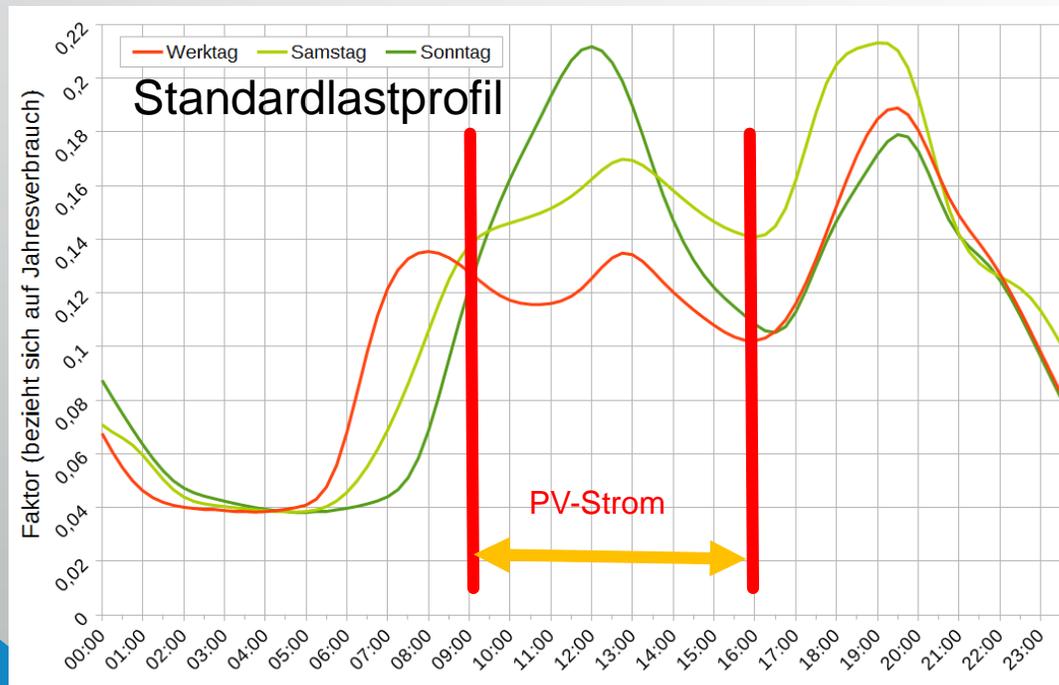


Ertrag der Balkonanlage und Stromverbrauch

Beispiel: 600W Anlage → 600 kWh pro Jahr → **im Schnitt 1,6 kWh pro Tag**

Im Sommer ca. 2..... 3 kWh pro Tag (tagsüber!!), Im Winter wenig bis gar nichts

Stromverbrauch Haushalt z.B. 3500 kWh/Jahr → **im Schnitt 9,6 kWh/Tag**



Standardlastprofil H0 nach VDEW. Der genormte Kurvenverlauf stellt das repräsentative Verbrauchsverhalten der Strom-Haushaltskunden an verschiedenen Wochentagen dar.

Tipp zur Abschätzung des möglichen Eigenverbrauches:

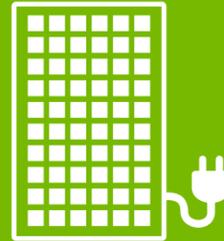
Schreiben Sie eine Zeit lang den Zählerstand morgens und abends auf, um den Tagesverbrauch und den Nachtverbrauch zu erfassen.

Ertragsberechnung Einsparpotenzial



STECKER-SOLAR-SIMULATOR

Dieser Rechner zeigt Ihnen, wie viel Strom und Geld Sie mit einem Stecker-solargerät am Balkon, an der Hauswand oder auf dem Dach einsparen.



htw

htw

Hochschule für Technik
und Wirtschaft Berlin

University of Applied Sciences

Beispiel der Simulatorrechnung (Standardlastprofil ??)
für Haushalt mit 3500kWh Stromverbrauch pro Jahr
Modulausrichtung nach Süden, unverschattet

Wechselrichter Leistung	Modul Leistung	Ausrichtung	PV erzeugt kWh	selbst verbraucht kWh	Eigenverbrauchsrate	Ersparnis bei 35 Cent/kWh
400W	435W ein Modul	90°	301	270	90%	94 €
		60°	400	337	84%	118 €
		40°	428	352	84%	123 €
800W	870W zwei Module	90°	601	437	73%	153 €
		60°	799	522	65%	183 €
		40°	856	551	64%	193 €

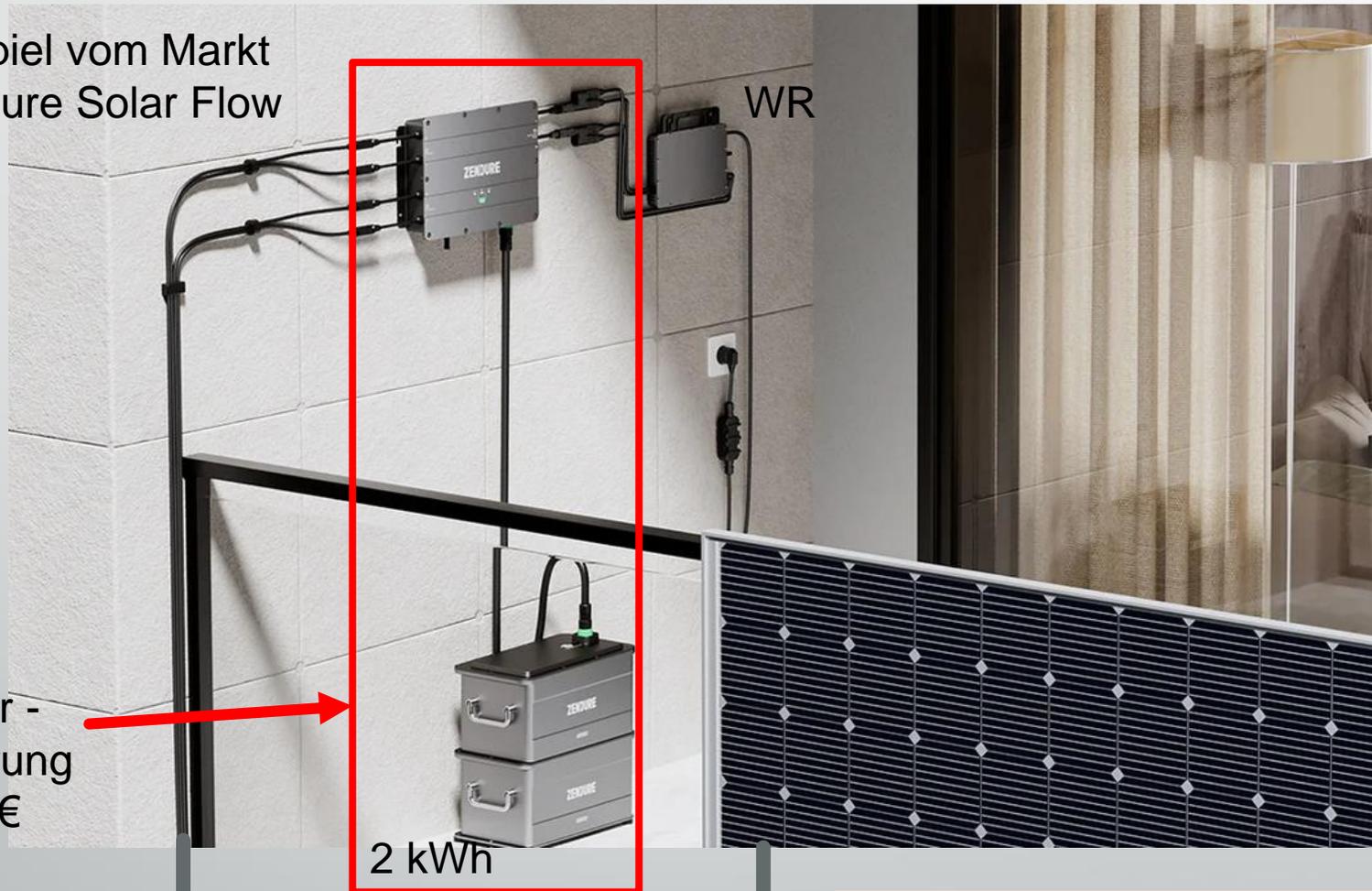
mit Batterie würde
der Eigenverbrauch
erhöht

bei 100%
Eigenverbr. 210€



Speicher für Balkon PV ??????

Beispiel vom Markt
Zendure Solar Flow



Batterie im Freien
Kälte !!!
Hitze !!!
Lebensdauer?

Speicher -
Erweiterung
ca. 830 €

2 kWh

Der damit größere Eigenverbrauch
amortisiert sich nicht in vernünftiger Zeit.



Bemerkung zu

„ Lohnt sich Balkon PV ???

Strom fressendes Haushaltsgerät

Kostet 500€1000€ !!!!!

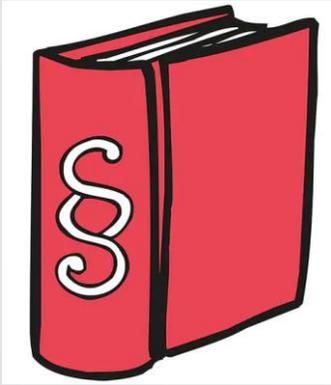
Amortisationszeit ??????



Umsatz- und Einkommenssteuer für kleine PV-Anlagen entfällt.

Gilt auch für Balkon PV

Für die Lieferung und Installation von Photovoltaikanlagen für Wohnungen und öffentliche Gebäude sowie zugehöriger Komponenten und Speicher wird ein **Nullsteuersatz in der Umsatzsteuer eingeführt**. Die Befreiung von der Umsatzsteuer soll für Leistungen an den Betreiber der PV-Anlage gelten, wenn die Anlage auf oder in der Nähe von Privatwohnungen installiert wird.



Rechtliche Aspekte

Genehmigung von Vermieter bzw. Hauseigentümer?

Die Installation eines Balkonkraftwerkes bedeutet:

- u.U. einen Eingriff in die hauseigene Elektroinstallation,
- Veränderung Optik des Hauses
- versicherungstechnische Risiken

→ **Zustimmung des Hausbesitzers einholen , Mietvertrag prüfen**

Wenn dort oder in den Vereinbarungen der Wohnungseigentümergeinschaft nicht verboten wird, Gegenstände am Balkongeländer anzubringen, besteht formal keine Notwendigkeit, die Zustimmung des Vermieters einzuholen.

Bei Montage der Mini-PV-Anlage an der Fassade, einer Brüstung oder einem Dach sollten Sie **Rücksprache mit dem Vermieter oder der Eigentümergeinschaft** halten.

Gerichtsurteil



Vermieter dürfen Balkon Solar nicht ohne Grund ablehnen

Wer keinen eigenen Wohnraum hat, kann nur den Balkon oder den Garten nutzen, um günstigen grünen Strom zu erzeugen. **Vermieter dürfen ihre Zustimmung nicht ohne triftigen Grund verweigern, wie ein neues Urteil zeigt.**

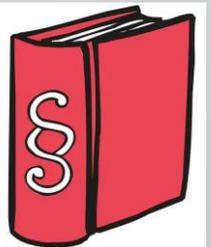
In Stuttgart hatten die Mieter einer Wohnung Anfang 2020 zwei Balkon-Solarmodule mit einer Leistung von insgesamt 600 Watt installiert, obwohl die Vermieterin keine Zustimmung erteilt hatte. Diese klagte daraufhin und wollte so die Entfernung der Module erzwingen.

Solarstrom vom Balkon ist im Sinne der Energiewende

Ende März 2022 wies das Amtsgericht Stuttgart die Klage der Vermieterin zurück (Aktenzeichen 37 C 2283/20).

Die Begründung: **Solarstrom zu nutzen, spart Energie und Kosten und trägt zum Umweltschutz bei.** Die Errichtung einer solchen Anlage ist im Sinne der politisch gewollten Energie-wende, so dass Mieter die Genehmigung für die Anlage verlangen können.

Balkon-Solar fällt also laut der Entscheidung des Gerichts grundsätzlich unter den vertragsgemäßen Gebrauch einer Mietwohnung.





Rechtliche Aspekte

Anmeldung der Mini PV-Anlage

- Die Stecker-PV-Anlage muss bei der **Bundesnetzagentur** (Marktstammdatenregister) angemeldet werden.
- Die **Bundesnetzagentur** informiert den **Netzbetreiber**.

Regionales
Energieforum
Isny



MaStR
Marktstammdatenregister

Registrierungshilfe für Balkonkraftwerke

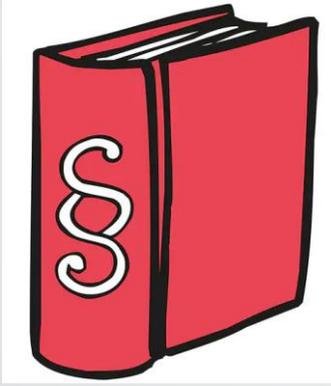
Steckerfertige Solaranlage
(sogenanntes Balkonkraftwerk)



Das MaStR bietet einen vereinfachten Registrierungsassistenten für steckerfertige Solaranlagen (sog. Balkonkraftwerke), die von Privatpersonen betrieben werden. Sie starten immer auf der ersten Seite des Webportals unter www.marktstammdatenregister.de. Der Assistent führt Sie durch alle Formularseiten.

Die Registrierung eines Balkonkraftwerks im MaStR besteht aus zwei Schritten

- Schritt 1** Sie legen zu Beginn ein Benutzerkonto an.
Nach der Eingabe Ihrer Daten erhalten Sie eine Bestätigungs-E-Mail. Bestätigen Sie diese E-Mail. Damit ist Ihr Konto aktiviert.
- Schritt 2** Sie registrieren sich als Anlagenbetreiber und Ihr Balkonkraftwerk



Rechtliche Aspekte



Versicherung für Balkonkraftwerke?

Wohngebäudeversicherung ist nicht zuständig.

Zuständig ist die **Hausratsversicherung**

Man sollte der Versicherung die Anlage melden. Sie wird u. U. als Gefahrerhöhung angesehen und man riskiert evtl. den Versicherungsschutz.

Im November 2023 hat der Gesamtverband der Versicherer (GDV) Balkonanlagen in seine Musterbedingungen aufgenommen. **In neuen Verträgen sind die Anlagen also immer mitversichert.**



Vorhandene PV-Anlage + Balkon PV



+
??



Solarpaket 1:

Balkon PV darf zusätzlich zu einer PV-Anlage betrieben werden und wird nicht als Anlagenerweiterung gezählt, wenn irgendwelche Anlagengrenzen überschritten werden.

Auskunft Netze BW:

Durch das vereinfachte Anmeldeverfahren muss die Einspeisung der Balkon PV-Anlage im prozentualen Verhältnis zur bestehenden Erzeugungsanlage bei der Einspeisevergütung herausgerechnet werden.



Aussage Solarenergie Förderverein <https://www.sfv.de/solarbrief-01-2024>

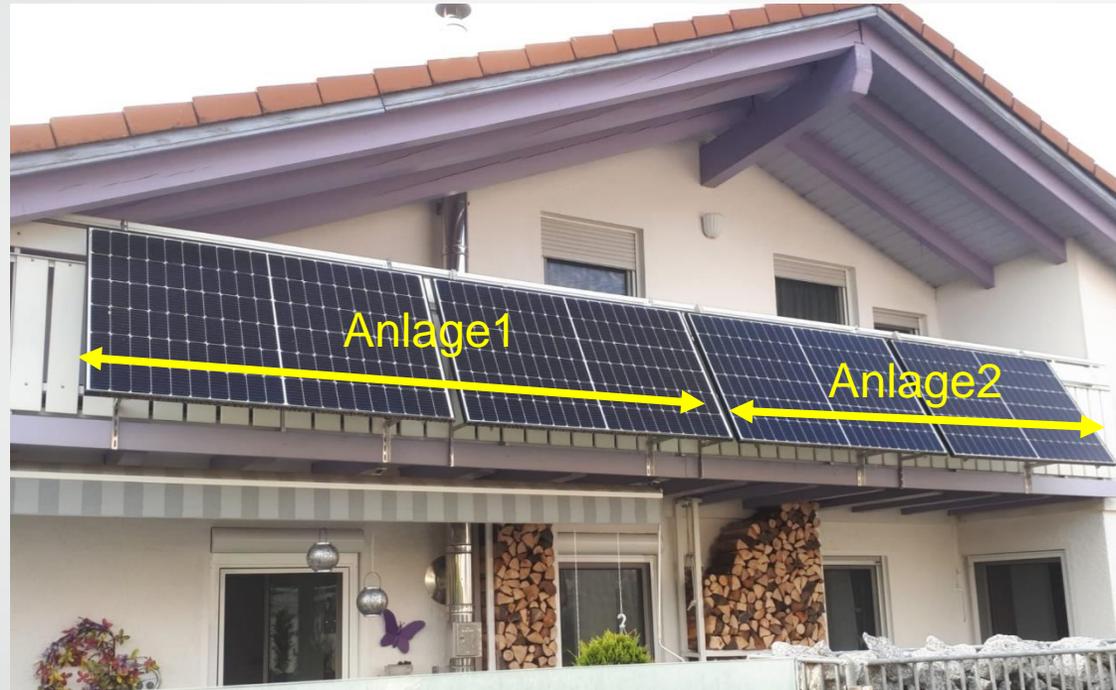
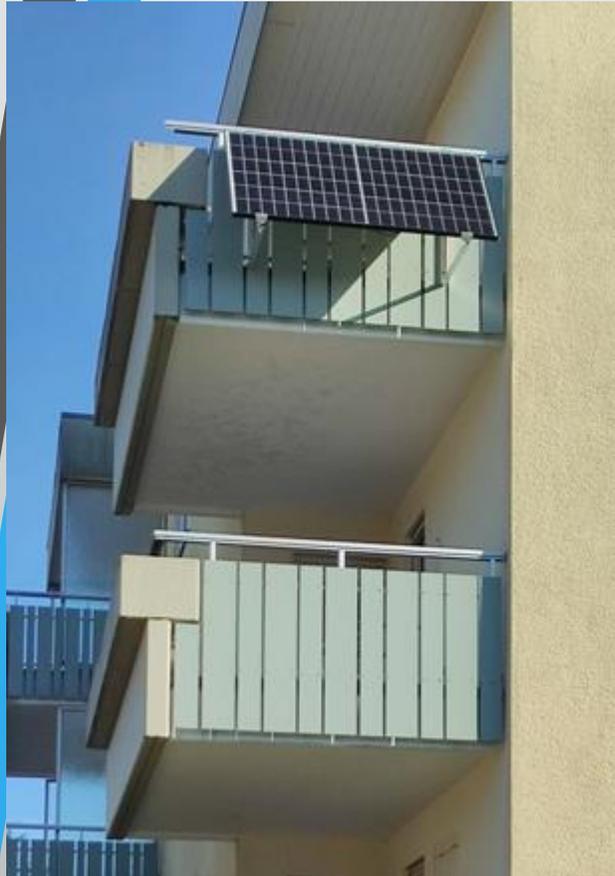
Nullvergütung des Steckersolargerätes wird bei der Abrechnung leistungsanteilig berücksichtigt.. Die Aufteilung der Strommengen beider Anlagen erfolgt in Abhängigkeit zu den jeweiligen Leistungen.

Beispiel: Vorhandenen 8 kW-Dachanlage und 0,8 kW-Steckersolargerät: Die Leistung der Dachanlage wird weiterhin vollständig vergütet, während die Einspeisung des Steckersolargeräts nicht vergütet wird. Durch das neue Steckersolargerät wird insgesamt mehr Strom eingespeist. In diesem Beispiel wird die insgesamt eingespeiste Strommenge dann zu 90 % vergütet (10 % der Gesamtleistung wird nicht vergütet: $0,8 \text{ kW} / 8 \text{ kW} = 10 \%$).

Beachten Sie: Bei der anteiligen Betrachtung der Leistungen wird nach bisheriger Rechtspraxis immer die Leistung der Solarmodule (kWp-Leistung) angesetzt.

Wenn die Modulleistung größer ist als die Wechselrichterausgangsleistung des Steckersolargeräts, reduziert dies die Einspeisevergütung der Dachanlage unnötigerweise. Wenn Sie Steckersolargeräte mit 2000 Wp installieren, würde sich - nach oben genanntem Beispiel - die Einspeisevergütung um 25% reduzieren. Ist also sehr nachteilig.

Beispiele Anlagen in Isny



1 Modul mit 345W
1 Hoymiles Wechselrichter 300W
Jahresertrag 360kWh

2 Anlagen
je zwei Module mit zusammen 760W
je ein Hoymiles Wechselrichter 600W

2023	Ertrag kWh	
Jan	16,8	17,8
Feb	59,5	54,7
Mrz	57,4	52,8
Apr	71,2	63,6
Mai	78,1	65,6
Jun	95,5	80,9
Jul	84,0	68,6
Aug	82,4	71,1
Sep	105,8	96,2
Okt	67,6	63,0
Nov	21,1	21,7
Dez	25,5	31,0
	Summe	
	765,0	686,9

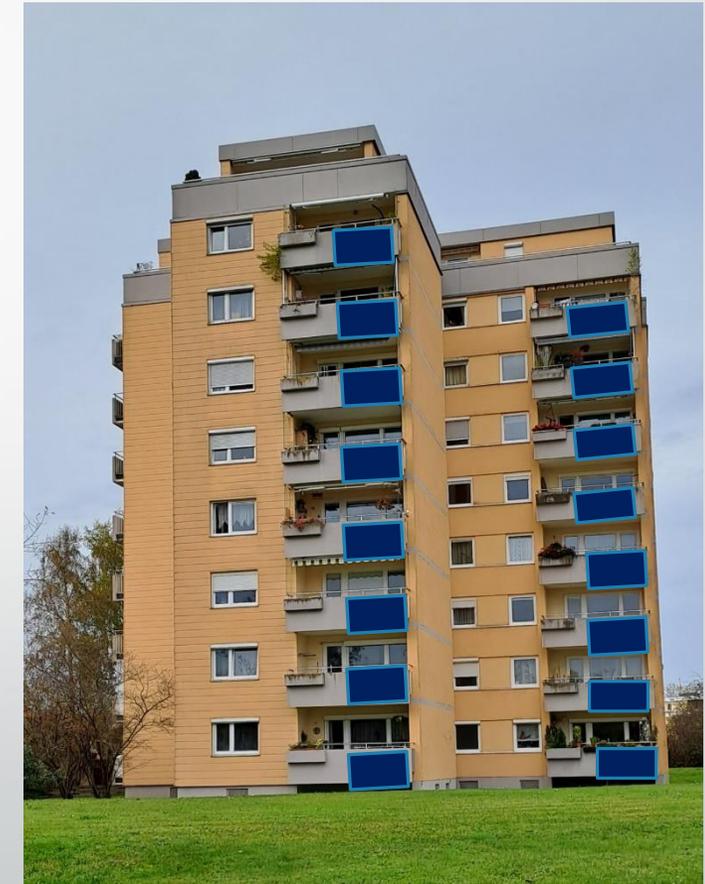
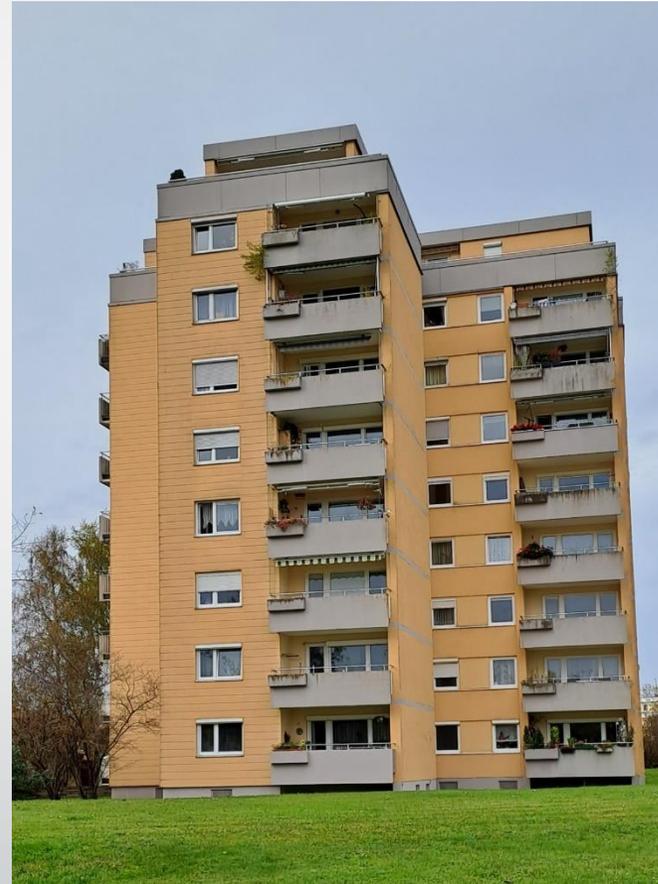
Zweirichtungszähler, Eigenverbrauchsrate ca. 50%

Balkon PV in Mehrfamilienhäusern



Hausverwaltung ansprechen
Info bei Eigentümerversammlung
Evtl. Beschluss über Zulässigkeit

- Sammelbestellung
- geringere Kosten
- gleiche Optik,
- gleiche Montage



So könnte es sein

Danke für die Aufmerksamkeit

Regionales
Energieforum
Isny



Diesen Vortrag und weitere Informationen
finden Sie auf www.energieforum-isny.de

www.energieforum-isny.de/category/energie-erzeugen/3b-balkon-pv/

**Leitfaden Balkonsolaranlagen
- Steckerfertige Solargeräte**

**2. Auflage,
Stand 2.12.2023**

https://klimaschutz-im-bundestag.de/wp-content/uploads/2023/03/Leitfaden_Steckersolaranlagen.pdf