

Photovoltaik auch ohne eigenes Dach - Balkon-PV

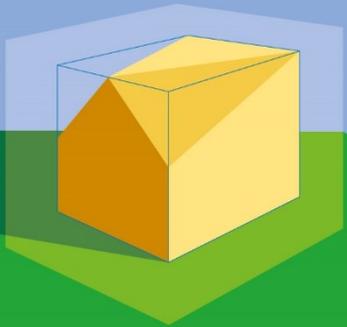


Eine Einführung zu

- Technik
- Wirtschaftlichkeit und
- Rechtlichen Rahmenbedingungen

von Dipl.-Ing. Achim Lott

Folie 1



Gebäude
ENERGIE
Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN

10.–12. FEB 2023
MESSE FREIBURG

Inhalt

Die wichtigsten Fragen vorne weg

Was ist ein Balkonkraftwerk?

- Technik
- Rechtliche Grundlagen
- Wirtschaftlichkeit

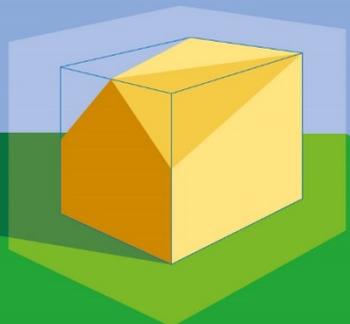
Der Weg zum eigenen Balkonkraftwerk

- Planung
- Montage und Inbetriebnahme
- Anmeldung

Erfahrungen aus der Praxis

- Anlagenschaltbild
- Fernüberwachung per App
- Ertragsübersicht

Fragen- und Diskussionsteil



Die wichtigsten Fragen vorweg



Steigende Stromkosten

Was kann ich gegen Tariferhöhungen und Inflation tun?
Muss ich das alles hinnehmen?



Keine eigene Dachfläche

Ich würde ja gerne meinen eigenen PV-Strom machen, wohne aber zur Miete – Kann ich da was machen?



Technische Fragen

Welche Komponenten brauche ich?
Kann ich das selbst anschließen?
Wie sicher ist sowas?



Rechtliche Unsicherheit

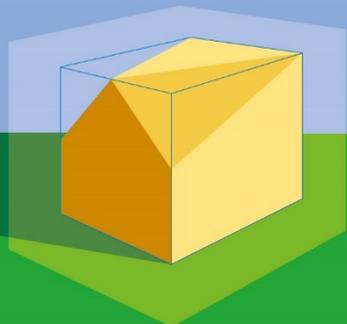
Darf man das überhaupt?
Viel Papierkram?



Wirtschaftlichkeit

Was kostet so ein Balkonkraftwerk?
Lohnt sich das denn?

© 2023 Achim Lott



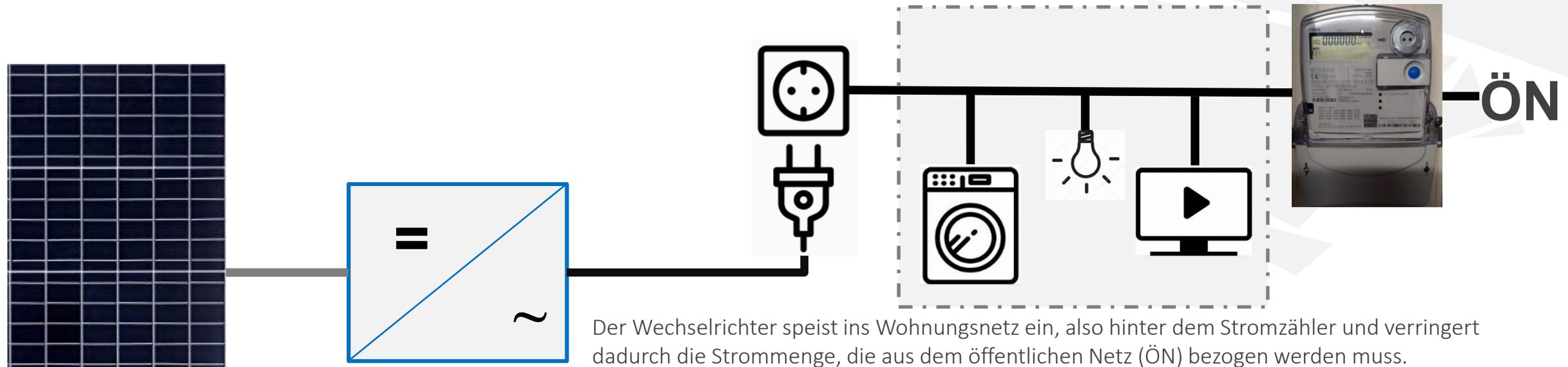
Gebäude
ENERGIE
Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN

10.–12. FEB 2023
MESSE FREIBURG

Was ist ein Balkonkraftwerk ?

Ein Balkonkraftwerk (korrekte Bezeichnung: Stecker-Solar-Gerät) besteht in der Regel aus 1-2 PV-Modulen und einem Mikro-Wechselrichter. Die Module liefern bei Sonneneinstrahlung eine **Gleichspannung** von typisch unter 60V, die der Wechselrichter in eine netzkonforme **Wechselspannung** umwandelt (230V, 50 Hz).



Der Wechselrichter speist ins Wohnungsnetz ein, also hinter dem Stromzähler und verringert dadurch die Strommenge, die aus dem öffentlichen Netz (ÖN) bezogen werden muss.

© 2023 Achim Lott

Gebäude
ENERGIE
Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN

10.–12. FEB 2023
MESSE FREIBURG

Ein Blick in die Vergangenheit

WISSEN

IQ-TEST WELTRAUM NATUR & UMWELT GESUNDHEIT PSYCHOLOGIE BIOWETTER

WISSENSCHAFT ENERGIE

Das eigene Mini-Solarkraftwerk kann tödlich sein

Veröffentlicht am 18.06.2013 | Lesedauer: 4 Minuten

Von Eva Neumann

Um Solarstrom zu erzeugen muss man kein Hausbesitzer mehr sein: Kleine Photovoltaik-Module lassen sich auf Balkon und Terrasse aufstellen. Doch die heimische Energieerzeugung ist voller Risiken.

:

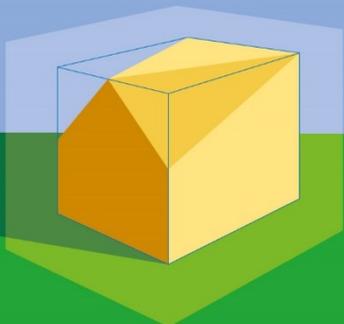
↳ Nur: Einen fachkundigen und willigen Handwerker für solche speziellen Anlagen zu finden, dürfte schwierig sein. „Unter bestimmten Umständen kann es bei beziehungsweise nach der Installation einer Mini-PV-Anlage zu Gefahren kommen, die auch ein Fachmann nicht hundertprozentig ausschließen kann“, sagt ZVEH-Experte Dechert.

Der Verband rät seinen Betrieben, auf den Auftrag zu verzichten.

dpa

Quelle: <https://www.welt.de/wissenschaft/article117224154/Das-eigene-Mini-Solarkraftwerk-kann-toedlich-sein.html>

© 2023 Achim Lott



Gebäude
ENERGIE
Technik

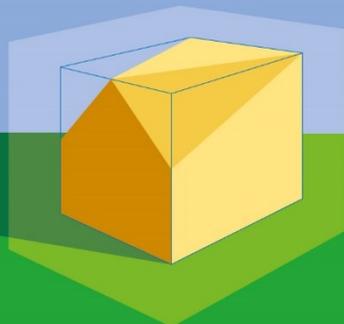
PLANEN | BAUEN | WOHNEN

10.–12. FEB 2023
MESSE FREIBURG

Stand der Technik im Jahr 2023

- Moderne Mikro-Wechselrichter erfüllen die **VDE-AR-N 4105:2018-11**: „Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz“. Sie arbeiten fremdgeführt und schalten bei fehlendem Netz ab (NA-Schutz).
Achtung: Sog. Inselwechselrichter z.B. für den Camping-Bereich dürfen daher **NICHT** ans Hausnetz angeschlossen werden!
- Viele WR können von einem Computer oder Datenlogger abgefragt werden und lassen sich ins Wohnungs-WLAN integrieren
- Mehr als 200.000 Anlagen sind in Deutschland bereits in Betrieb. Bislang ist kein Schadensfall bekannt. Beim MaStR aktuell registriert: ca. 110.000 Anlagen. (Stand: Jan.2023)

© 2023 Achim Lott



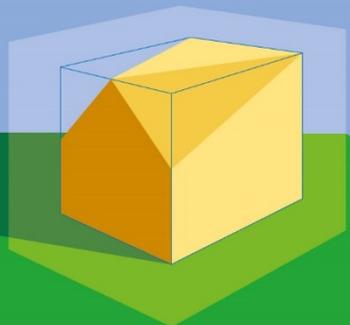
Gebäude
ENERGIE
Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN

10.–12. FEB 2023
MESSE FREIBURG

Rechtliche Grundlagen §

- Anlage muss (noch) beim [Netzbetreiber](#) (i.d.R. die Netze BW) angemeldet werden.
 - Maximal 600 W WR-Nennleistung zulässig
 - Wenn nicht sichergestellt ist, dass keine Rückspeisung ins ÖN erfolgt, =>Umrüstung auf Zweirichtungszähler mit Rücklaufsperre (noch) erforderlich
 - Netze BW vor 10/2022: „Steckerfertige Erzeugungsanlagen dürfen auf keinen Fall an Haushalts- bzw. SCHUKO-Steckdosen betrieben werden.“
 - Netze BW heute: Keine „peinlichen“ Fragen mehr zu Stecker und Dose
- Anlage muss im [Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur](#) (MaStR) gemeldet werden



Gute Neuigkeiten!

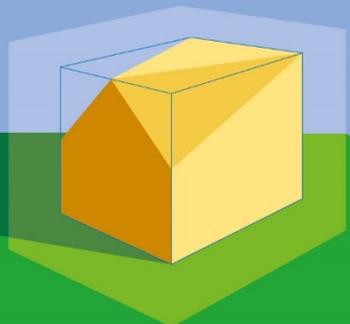
Positionspapier "Steckerfertige Mini Energieerzeugungsanlagen"

Im Zusammenhang mit der Sicherheit bei der Installation und dem Betrieb von Mini-EEA, befürwortet der VDE folgende Vereinfachung bestehender Voraussetzungen.

- Einführung einer **Bagatellgrenze bis 800 W** auf Basis der europäischen RFG 2016/631
- Mini-Energieerzeugungsanlagen dürfen an **jedem Zählertyp** verwendet werden
- **Vereinfachte Anmeldung und Inbetriebsetzung** von Mini-Energieerzeugungsanlagen
- **Duldung des Schukosteckers** als Steckvorrichtung für die Einspeisung bis 800 W
- Sicherheitsvorgaben für Mini-Energieerzeugungsanlagen

Quelle: VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.:
Steckerfertige Mini-Energieerzeugungsanlagen, Frankfurt am Main (Januar 2023)

© 2023 Achim Lott



Gebäude
ENERGIE
Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN

10.–12. FEB 2023
MESSE FREIBURG

Rechtliche Grundlagen §

Was tue ich, wenn mein Vermieter oder meine Eigentümergemeinschaft nicht mitspielt?

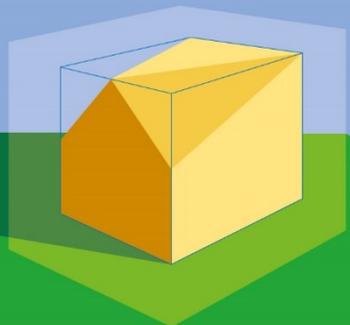
Das Amtsgericht Stuttgart hat in einem wegweisenden Urteil festgestellt, dass der Vermieter ein Balkonkraftwerk genehmigen muss, wenn

- es fachgerecht installiert wurde,
- optisch nicht störend und
- leicht rückbaubar ist.

Natürlich dürfen von den Geräten

- keine Brand- oder andere Gefahren ausgehen und
- sie müssen sturmsicher angebracht sein.

(Amtsgericht Stuttgart AZ 37 C 2283/20 vom 31.3.2021).



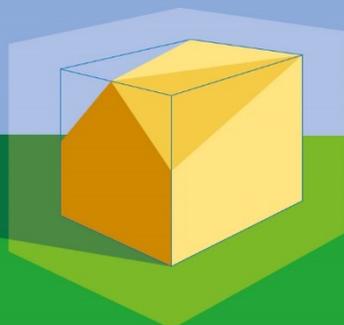
Wirtschaftlichkeit

- **Aktuelle Anschaffungskosten für einen 300W-Wechselrichter mit 350W-Modul:** ca. 400 € (ca. 700 € für 600W-WR mit 2 x 400 W-Modulen)
 - Optional: Wieland-Stecker, -Anschlussdose, Installation durch Elektrofachkraft: ca. 100-150 €
 - Montagematerial (Halterung und Kleinteile): ca. 100 €
 - Ggf. Stromzählertausch gegen einen Zweirichtungszähler mit Rücklaufsperr: ca. 100 €
 - Die Stadtwerke EM führen seit Ende 2021 in EM und Denzlingen den Zählertausch kostenfrei für Ihre Kundschaft aus.
- **Typische Stromersparnis**
 - bei angenommenen 45 Cent/KWh ca. 85-115€ pro Jahr
 - Amortisationsdauer (bei 45 Cent/KWh) ca. 5-9 Jahre - bei weiter steigenden Strompreisen eher kürzer.
- Herstellergarantie auf Modul und WR in der Regel 15 Jahre oder mehr.
- Keine bis minimale Kosten bei einem Wohnungswechsel.
- Seit 1.1.2023 sind Teile für PV-Anlagen bis 30 kWp von der USt befreit ([§ 12 UStG - Einzelnorm \(gesetze-im-internet.de\)](https://www.gesetze-im-internet.de/ustg_2023_12.html))
- Noch ein ökologischer Nutzen: Ein 300W-Modul ersetzt die Verstromung von bis zu 300 Kg Braunkohle p.a.



Kraftwerk Weisweiler
© Jürgen Nießen /
PIXELIO

© 2023 Achim Lott



Gebäude
ENERGIE
Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN

10.–12. FEB 2023
MESSE FREIBURG

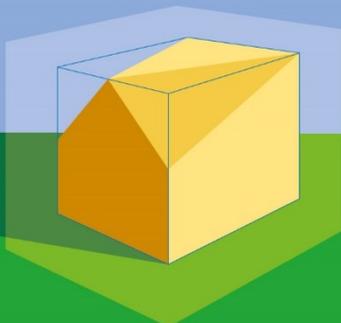
Der Weg zum eigenen Balkonkraftwerk - Planung

- Ermittlung des günstigsten Aufstell-/Montageorts
 - Auf Verschattung im Tagesverlauf prüfen
 - Montage an Balkon möglich, wenn Vermieter/Eigentümergeinschaft einverstanden ist, ansonsten auf Balkon
 - Fassaden mit Wärmeverbundsystem sind schlecht geeignet
- Dimensionierung
 - Faustregel:
 - Empfohlene WR-Nennleistung \sim Jahresstrombedarf in kWh / 10
Bsp.: 3000 kWh Jahresstrombedarf \Rightarrow 300 W Nennleistung, max. 600 W
WR-Nennleistung pro Haushalt aktuell zulässig.
 - Ermittlung der Grundlast:
 - Vor dem Zubettgehen Zählerstand und Uhrzeit ermitteln
 - Am kommenden Morgen ebenfalls
 - Grundlast in kW: \sim Zählerdifferenz/Zeitdifferenz
- Stecker-Solar-Simulator (Online-Rechner) der HTW Berlin unter:
 - [Stecker-Solar-Simulator | HTW Berlin \(htw-berlin.de\)](https://www.htw-berlin.de/stecker-solar-simulator)



Stecker-Solar-Simulator		
Stromverbrauch (l)	-	
Systemmontage (l)	-	
Ökonomische Angaben und Batteriespeicher (l)	-	
Systemauswahl (l)	-	
Ihre Ergebnisse	-	
	1 Modul (300 W, 520 €)	2 Module (600 W, 760 €)
Stromerzeugung pro Jahr	274 kWh	548 kWh
Vermiedener Strombezug pro Jahr	202 kWh	302 kWh
Nutzungsgrad	74 %	55 %
Selbstversorgung	10 %	14 %
Jährliche Ersparnis	61 €	91 €
Ersparnis während der Lebensdauer	910 €	1.360 €
Bilanz nach Betrachtungszeitraum	390 €	680 €
Stromgestehungskosten pro kWh	17,2 ct	16,8 ct
Amortisationszeit	9 Jahre	9 Jahre
Vermiedene CO ₂ -Emissionen	853 kg	1.274 kg

© 2023 Achim Lott



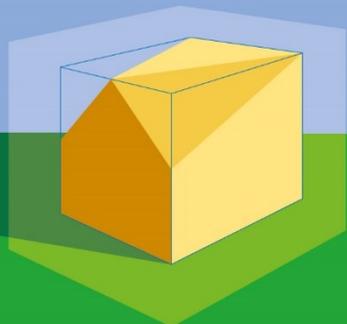
Gebäude
ENERGIE
Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN

10.–12. FEB 2023
MESSE FREIBURG

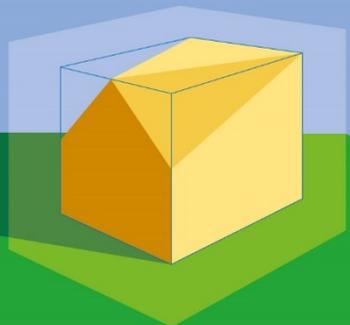
Der Weg zum eigenen Balkonkraftwerk - Planung

- Vor Anschaffung **UNBEDINGT** Rücksprache mit dem Vermieter bzw. der Eigentümergeinschaft halten,
 - Falls Anbringung am Balkon oder der Hausfassade beabsichtigt ist.
 - falls Kabelkanäle entlang der Fassade gelegt werden
 - falls das Setzen einer Wieland-Steckdose geplant wird (muss Elektriker machen, eventuell übernimmt der Vermieter die Kosten)
- Danach ein geeignetes Paket aus PV-Modul(en) und passendem Mikro-Wechselrichter (möglichst) mit DGS-Siegel aus einem Marktportal raussuchen
 - Tipp 1: die Portale von „[Mach deinen Strom.de](https://www.machdeinenstrom.de)“ und der Deutschen Gesellschaft für [Sonnenenergie](https://www.sonnenenergie.de) (DGS) verfügen über die größte Auswahl
 - Tipp 2: Falls die Anlage später eventuell erweitert werden soll: Wechselrichter mit Anschlussmöglichkeit für 2 Module



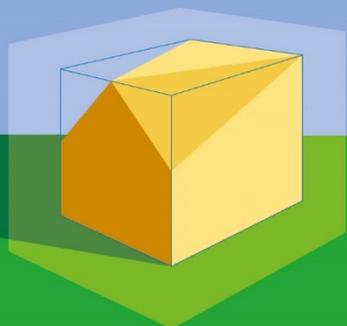
Der Weg zum eigenen Balkonkraftwerk – Montage und Inbetriebnahme

- **Checkliste für Montage und Inbetriebnahme**
 - Falls Wieland-Dose gesetzt werden soll => Elektriker frühzeitig beauftragen
 - Prüfung, ob alle Teile vollständig sind und der Bestellung entsprechen
 - Alle Montage- und Inbetriebnahanleitungen **VOR** Montagebeginn lesen
 - Funktionsprüfung der Komponenten **VOR** Endmontage:
 - Modul(e) mit Wechselrichter verbinden
 - Stecker in die Dose stecken
 - warten, bis der WR seinen Betrieb aufgenommen hat
 - Wenn diese Punkte erfüllt sind, können die PV-Module und der WR endmontiert werden.
Wichtig: Sturmsichere Befestigung an möglichst verschattungsfreiem Montageort
- Wenn Sie bis hierhin gekommen sind:



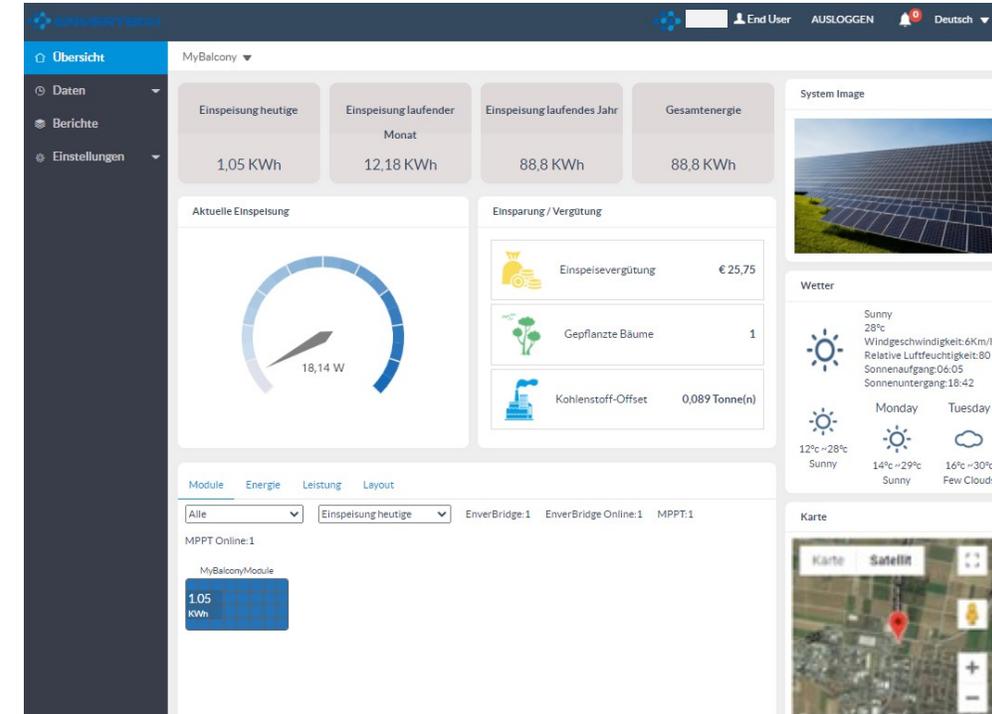
Der Weg zum eigenen Balkonkraftwerk – Anmeldung

- **Anmeldung**
- Beim Netzbetreiber sind folgende Angaben erforderlich:
 - Modulanzahl
 - Einzel- und Summenleistung der Module
 - Wechselrichternennleistung: (max. 600W)
 - Auf Verlangen Nachweis des Netzabschaltsschutzes (NA-Schutz) bzw. eine Konformitätserklärung des Herstellers, dass der WR der DIN VDE AR-N 4105 entspricht.
 - Verpflichtung, „die Anlage“ im MaStR innerhalb eines Monats nach Inbetriebnahme anzumelden
 - TIPP: Falls Netzbetreiber auf Montagekosten für den Zählertausch besteht, bietet die DGS ein Musterformular für die Anmeldung beim Netzbetreiber an, in dem einer Kostenberechnung für Zählermiete/Zählertausch ausdrücklich widersprochen wird.
- Anmeldung im Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur MaStR

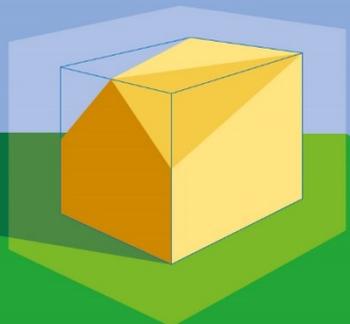


Erfahrungen aus der Praxis - Fernüberwachung per App oder PC

- Viele Hersteller von PV-Wechselrichtern bieten die Möglichkeit, mit dem Wechselrichter zu kommunizieren. Dies geschieht entweder
 - direkt über eine serielle Schnittstelle, USB, Bluetooth, o.ä. oder
 - über ein Kommunikationsgateway wie in meinem Fall. Somit können Leistungs- und Ertragsdaten vom Datenserver des Herstellers abgeholt und mit PC oder Handy visualisiert und analysiert werden:

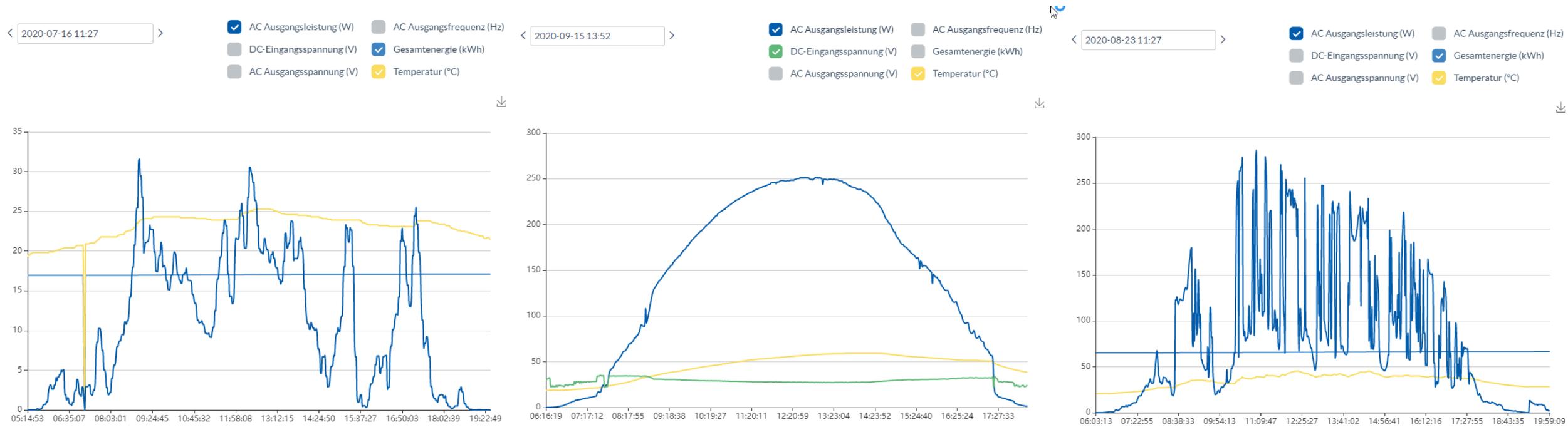


© 2023 Achim Lott

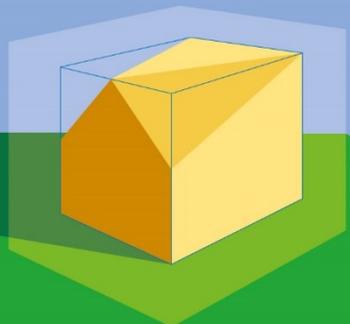


Erfahrungen aus der Praxis - Ertragsübersicht

- Tageskurven können je nach Wetter, Jahreszeit und Beschattung stark variieren:



© 2023 Achim Lott



Gebäude
ENERGIE
Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN

10.–12. FEB 2023
MESSE FREIBURG

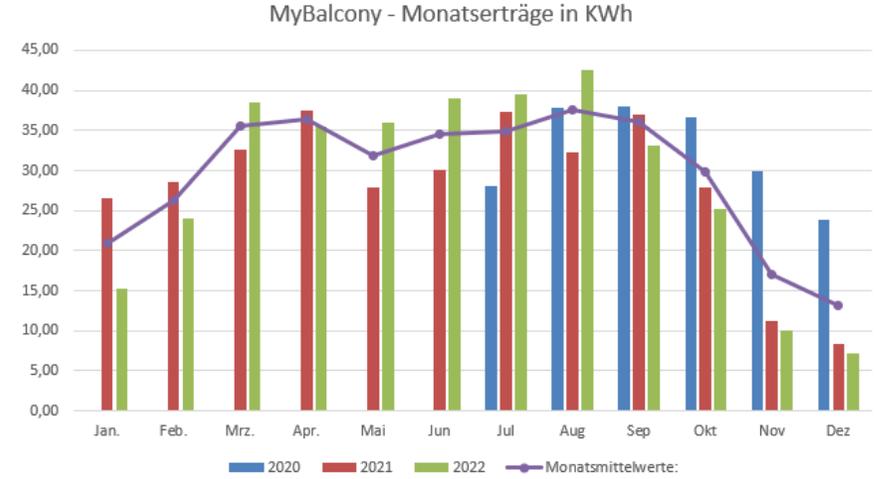
Erfahrungen aus der Praxis - Ertragsübersicht

MyBalcony ging am 6. Juli 2020 ans Netz

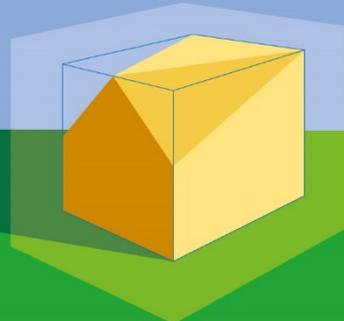
- **Erzeugungsseite**
 - Mit einem 310W-Modul wurden bislang ins Hausnetz eingespeist:

07/20-12/20:	194 KWh
01/21-12/21:	337 KWh
01/22-12/22:	345 KWh

- **Verbrauchsseite**
 - Durch die 100W-Solarthermiepumpe, die bei Sonnenschein läuft und sonstige Verbraucher im Haushalt wurde diese Energie nahezu vollständig verbraucht.
 - Nur mit Abschalten der Solarthermie-Pumpe und sämtlicher Beleuchtung konnte eine geringfügige negative Leistung im Bereich 10-20 W künstlich erreicht werden



© 2023 Achim Lott



Gebäude
ENERGIE
Technik

PLANEN | BAUEN | WOHNEN

10.–12. FEB 2023
MESSE FREIBURG

Danksagung / Credits

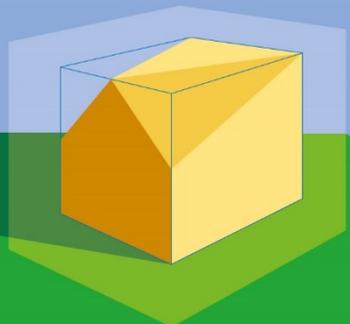
- **Bildnachweise** (soweit nicht bereits auf der betreffenden Folie genannt)

- Flaticon:

- Wachstums-Icons von Mavadee <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/wachstum>
- Home Button von hqrloveq <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/home-button>
- Danger free icon von Imaginationlol <https://www.flaticon.com/free-icons/high-voltage>
- Get rid von Tobias Knop <https://www.flaticon.com/free-icons/get-rid>
- von Good Ware <https://www.flaticon.com/de/kostenlose-icons/stecker>

- Flickr:

- Spenden von Tim Reckmann [Taste Spenden | Dieses Bild von Tim Reckmann kann frei unter... | Flickr](#)
- Günter Wagner (mit freundlicher Genehmigung)
- Achim Lott



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Wenn Ihnen dieser Vortrag gefallen hat und Sie den Arbeitskreis Energie (AKE) finanziell unterstützen möchten, freuen wir uns über eine kleine Spende an unseren als gemeinnützig anerkannten Förderverein Erneuerbare Energien Endingen (FEEE e.V.). Auf Wunsch stellen wir Ihnen auch gerne eine Spendenquittung aus.

Bitte benutzen Sie für Überweisungen unsere Bankverbindung bei der Raiffeisenbank Wyhl:

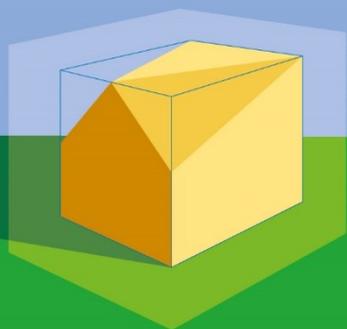
**IBAN: DE 4168 0627 3000 0006
0747**
Konteninhaber: FEEE e.V.

Dipl.-Ing. Achim Lott

+49 177 92 50 731 

AKE-Endingen@t-online.de 

www.klimaschutz-endingen.de/ 



**Gebäude
ENERGIE
Technik**

PLANEN | BAUEN | WOHNEN

**10.–12. FEB 2023
MESSE FREIBURG**