

etm solarservice

Mark Schammel

Freiburg, 07. Dezember 2019



Das Balkonkraftwerk

Offizielle technische Bezeichnung „Steckbare Solargeräte“



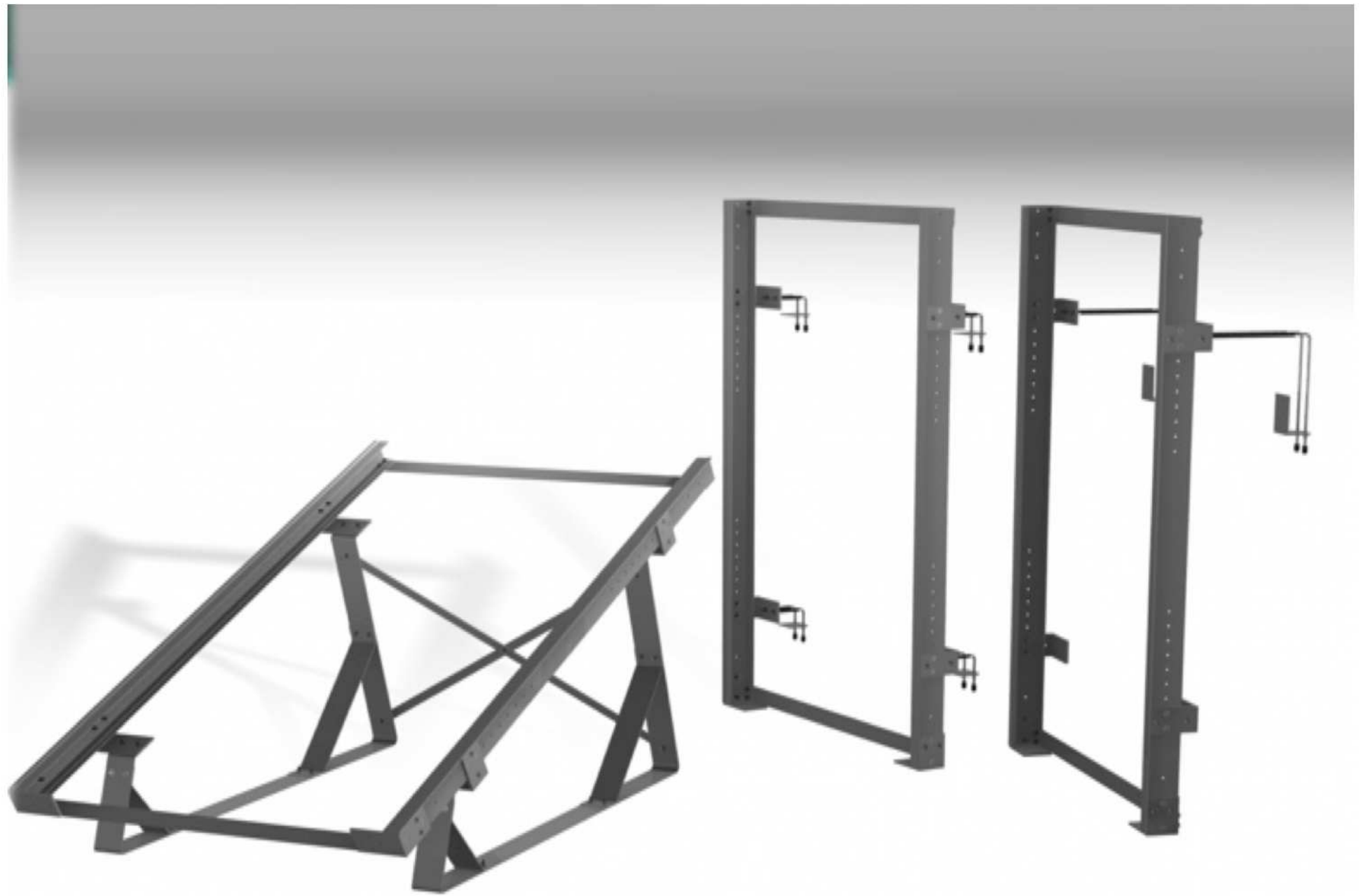
Inhaltsverzeichnis

- Persönliche Übersicht
- Was ist ein steckbares Solargerät
- Rechtliches
- Elektrische Sicherheit
- Allgemeines
- Etappen
- Abhängigkeiten
- Kosten / Förderung / Ersparnisse
- Beispiel einer realisierten Anlage
- Fragen und Antworten
- Besichtigung vor Ort

Zur Person

- 39 Jahre
- Elektrotechnikermeister
- TÜV geprüfter PV-Sachverständiger
- selbständiger Einzelunternehmer mit Konzession der bnNetze GmbH
- knapp 9 Jahre gewerblich aktiv













Rechtliches

Steckbare Solargeräte sind legal, technische Regeln sind einzuhalten

keine Gewerbebeanmeldung erforderlich

Zähler mit Rücklauf Sperre verwenden

Mit der DIN VDE 0100-551-1 wurde die wichtigste Norm geöffnet, jedoch tangieren weitere Gesetze / Verordnungen und Normen die steckbaren Solargeräte mittel- als auch Unmittelbar

- EEG
- MaStRV
- EnwG
- StromStG
- NAV

Elektrische Sicherheit

der Anschluss durch Laien in Endstromkreisen ist mit der Änderung der DIN VDE 0100-551-1:2016-09 möglich

vorhandene Elektroinstallation muss vorher durch einen Elektroinstallateur geprüft werden, allerdings kann man darauf verzichten wenn:

- LS vorhanden sind, pro Haushalt maximal 2,6 Ampere 600 Watt angeschlossen werden
- bei Schraubsicherungen, muss diese am Stromkreis mit Solar Gerät um die nächst kleinere ersetzt werden

grundsätzlich keine Brandgefahr da Energie bis 600W nicht ausreicht, eine normgerechte Installation zu überlasten. Höhere Leistungen und ältere Installationen sollten von einem Fachmann geprüft werden.

Unter 600W braucht man keine Sondersteckdose, wenn sowieso eine neue Steckdose gesetzt wird muss es eine berührungssichere sein (Wieland System) der VDE schreibt eine vor

Wechselrichter muss nach VDE AR-N 4105 einen NA Schutz haben

Allgemeines

Der Strom des Solar-Gerätes wird immer zuerst verbraucht

Je 1000 kWh Stromverbrauch p.a. ca. 143 Wp Solar-Geräte Leistung

Zu viel erzeugter Strom geht in das Netz des Netzbetr., richtig dimensionieren.

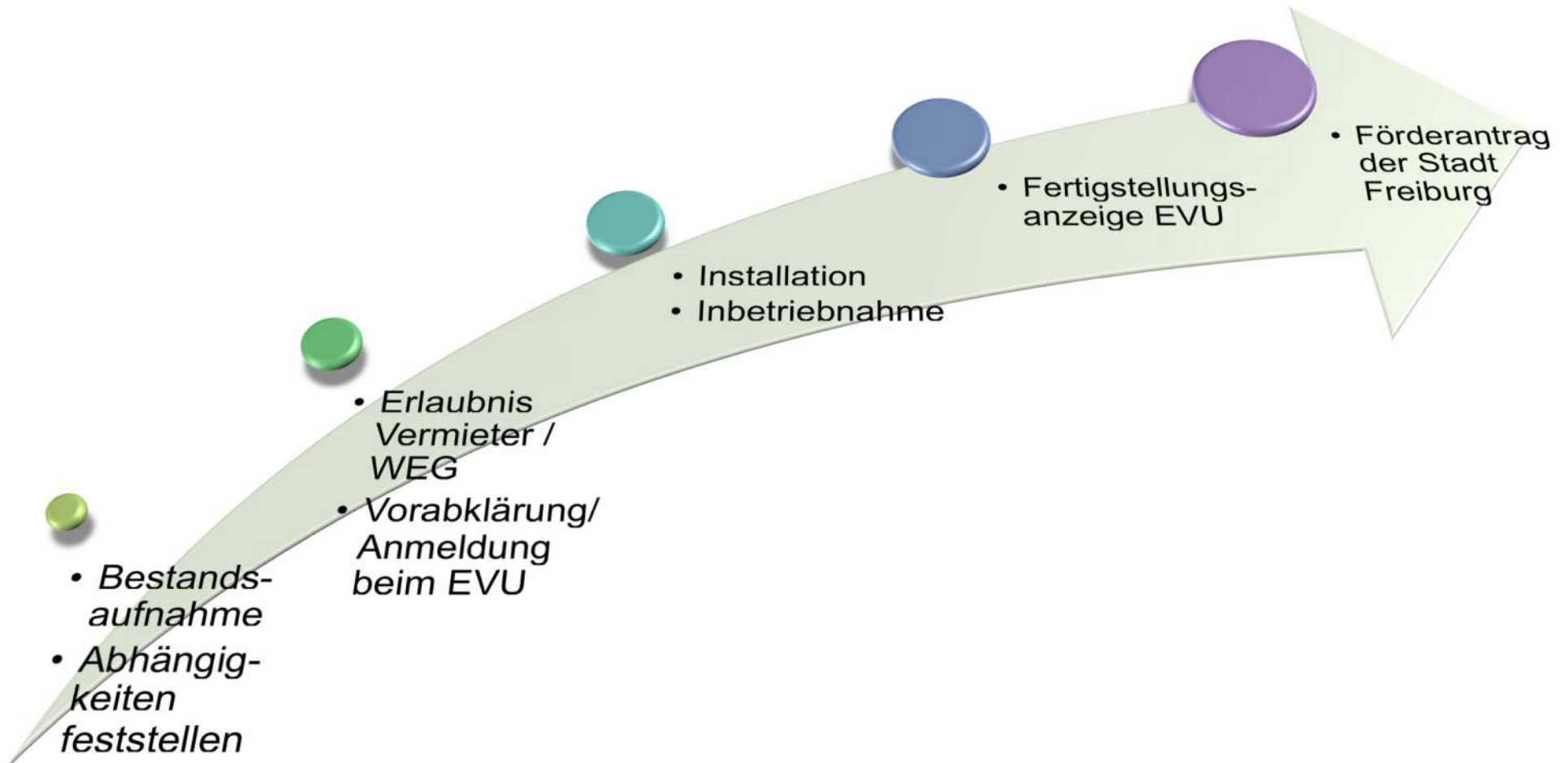
nach EU Netzkodex 2016/631 braucht es unter 800 W Solar Geräte keine Messung des eingespeisten Stromes. BN Netze setzt in Eigenregie und **kostenfrei** einen digitalen Zweirichtungszähler

Die Stromerzeugung eines 300 Wp Solar-Geräts kann abhängig von diversen Faktoren bis zu 290 kWh oder bis zu 87 € (bei 30 ct/kWh) p.a. erreichen

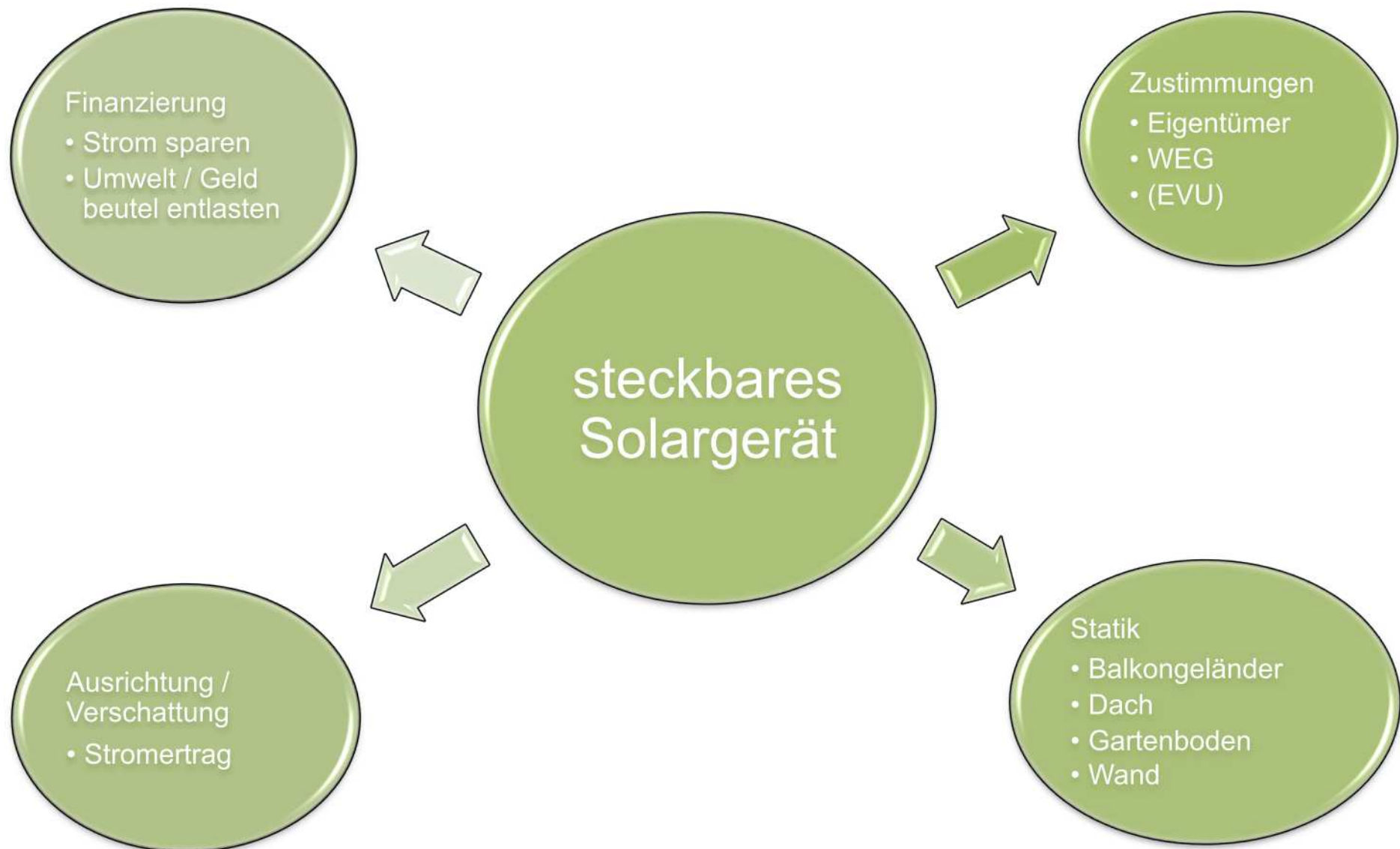
Solar-Geräte senken die Grundlast und sparen je 300 Wp Solar-Gerät ca. 200 kg CO₂ und 300 kg Braunkohle ein. Die Grundlast im Haushalt ca. 200 – 600 W.


Nach ca. 2-3 Jahren hat das System die Energie die es zur Produktion gebraucht hat wieder erzeugt

Etappen



Bestandsaufnahme / Abhängigkeiten





Genehmigung Vermieter/WEG & Anmeldeprozess bei bnNETZE GmbH

Schritt 1: Genehmigungen von Vermieter oder Wohneigentümergeinschaften

Schritt 2: Anmeldeformular ausfüllen

<https://bnnetze.de/web/Netzkunden/Einspeiser/Erzeugungsanlage-anmelden/Steckerfertige-Erzeugungsanlage/index.jsp>

Schritt 3: Anmeldeformular unterschreiben und per Mail senden an

einspeiser@bnnetze.de

Schritt 4: Registrierung im Marktstammdatenregister

<https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR>



Anmeldung

- Laut [MaStRV](#): Ortsfeste Solar Geräte müssen; nicht ortsfeste müssen nicht registriert werden (FAQ der BnetzA). Es ist bisher nicht abschließend geklärt, wann ein steckbares Solargerät ortsfest ist. Deswegen fordert BN Netze GmbH die Registrierungsbestätigung ein. Diese ist Kostenlos.
- Anmeldung beim Netzbetreiber, durch das Inbetriebsetzungsprotokoll E.8 der VDE-AR-N 4105 :2018-11 akzeptiert, einige Netzbetreiber haben ein vereinfachtes Meldeverfahren. BN Netze GmbH verlangt E.8 Formular
- Es gibt kein Gesetz und keine Norm die die Anmeldung von einem eingetragenen Elektrofachbetrieb stützt, dennoch verlang BN Netze diese Anmeldung mit Unterschrift des Elektrofachbetriebs.
- Bei Nichtanmeldung hat der Netzbetreiber nicht das recht den betrieb des Solar-Gerätes zu verbieten oder Sie vom Netz zu trennen. Außer dieser weist nach das schädliche Netzurückwirkungen von Ihrem Solar Gerät ausgehen.



Kosten für 600Wp Solar-Gerät

- 2 Stk. Modul 300 Wp
- 2 Stk. Modulwechselrichter
- 2 Stk. AC Stecker für Modulwechselrichter
- 1 Set. Unterkonstruktion für 2 Module (Dachhaken, Schienen, Schrauben ..)
- 1 Stk. RST20I3K1BS 15 12SW Verbindungsleitung 1,0m zu den WR
- 1 Stk. RST20I3K1BF 15 25SW Schuko - Wieland 2,5m
- 1 Stk. Abzweiger
- 1 Stk. Versand

Total 949,99 € incl. 19% MwSt.

Flexible Module wie bei Herrn Wohlfeil sind ca. doppelt so teuer.

- Montage sowie EVU-Meldeverfahren nach Aufwand 65 €/h zzgl. 19% MwSt.



Beispiel Fam. Wohlfeil

Werte wurden auf Basis der Anlage von Fam. Wohlfeil ermittelt. Hier wird die PV-Anlage eine jährliche Ersparnis von ca. 88,5 € erwirtschaften.

Die Anschaffungskosten aufgrund Individuallösung für Fam. Wohlfeil betragen 2.344 €.

Werte des Stromzählers vom 03.12.2019 (ca. 2 Monate nach Inbetriebnahme) 21 kWh erzeugt und 4 kWh (ca. 19%) an das EVU geliefert.

	Bezug p.a.	Balkon- Kraftwerk p.a.	Förderung der Stadt Freiburg	Ergebnisse
Strombezug	1100 kWh			1100 kWh
Stromertrag		295 kWh		-295 kWh
Kosten € je kWh	0,30 €			0,30 €
Gesamt €	330 €	88,5 €	200 €	241,5 €

Fertigmeldung an Netzbetreiber

VDE-AR-N 4105:2018-11

E.8 Inbetriebsetzungsprotokoll für Erzeugungsanlagen und/oder Speicher

(Dieses Formular ist zur Vervielfältigung durch den Anwender dieser VDE-Anwendungsregel bestimmt.)

Inbetriebsetzungsprotokoll			
Erzeugungsanlagen/Speicher Niederspannung			
(vom Anlagenerrichter (eingetragener Elektrofachbetrieb – siehe 4.1 auszufüllen)			
Anlagenanschrift	Vorname, Name	Waldemar Wohlfell	
	Straße, Hausnummer	Riesefeldallee 44	
	PLZ, Ort	79111 Freiburg	
Anlagenerrichter (Ausnahme siehe 5.5.3, 2. Absatz)	Firma, Ort	etm solarservice Freiburg	
	Straße, Hausnummer	Fuhrmannsqaasse 3	
	Telefon, E-Mail	07665 9739730	
max. Scheinleistung S_{Amax}	0,6 kVA	max. Wirkleistung P_{Amax}	0,6 kW
Für PV-Anlagen: Modulleistung/Generatorleistung P_{Agen} (für Einspeisevergütung maßgebend)			0,4 kWp
Übereinstimmung des ausgefüllten Datenblattes E.2 und/oder E.3 mit dem Anlagenaufbau?			<input checked="" type="checkbox"/>
Abrechnungsmessung: Vorinbetriebsetzungsprüfung + Inbetriebsetzungsprüfung erfolgt?			<input type="checkbox"/>
Einheitenzertifikat für Erzeugungseinheiten und/oder Speicher (soweit jeweils in der Kundenanlage verbaut) vorhanden (siehe Vordruck E.4) bzw. nach VDE-AR-N 4110?			<input type="checkbox"/>
Soweit im jeweiligen Anschlussfall erforderlich: Zertifikat für die Leistungsflussüberwachung am Netzanschlusspunkt ($P_{AV, E}$ -Überwachung, 70%-Begrenzung nach 5.7.4.2, Symmetrieeinrichtung nach VDE-AR-N 4100, 5.5)			<input type="checkbox"/>
Zertifikat für den NA-Schutz vorhanden (siehe Vordruck E.6)?			<input checked="" type="checkbox"/>
Integrierter NA-Schutz: Eingestellter Wert Spannungssteigerungsschutz $U >$			
Zentraler NA-Schutz: Eingestellter Wert Spannungssteigerungsschutz $U >$			
Zentraler NA-Schutz vorhanden:	Auslösetest „Zentraler NA-Schutz – Kuppelschalter“ erfolgreich durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	
	Auslösekreises „Zentraler NA-Schutz – Kuppelschalter“ nach Ruhestromprinzip ausgeführt und geprüft?	<input type="checkbox"/>	
$P_{AV, E}$ -Überwachung vorhanden:	Funktionstest $P_{AV, E}$ -Überwachung erfolgreich durchgeführt?	<input type="checkbox"/>	
	Eingestellte Wirkleistung $P_{AV, E}$	kW	
Technische Einrichtung zur Reduzierung der Einspeiseleistung:	Drosselung auf 70 % im Umrichter eingestellt?	<input type="checkbox"/>	
	Zertifizierte technische Steuerung zur Drosselung auf 70 % vorgesehen?	<input type="checkbox"/>	
	Technische Einrichtung zur ferngesteuerten Leistungsreduzierung der Einspeiseleistung durch den Netzbetreiber?	<input type="checkbox"/>	
Energieflussrichtungssensor – Funktionstest durch Errichter durchgeführt und bestanden?			<input type="checkbox"/>
Die Symmetriebedingung wird eingehalten:			
<input type="checkbox"/> durch einen Drehstromgenerator oder einen dreiphasigen Umrichter			
<input type="checkbox"/> durch folgende Aufteilung der einphasig angeschlossenen Erzeugungseinheiten je Außenleiter:			
Summe $S_{E_{max}}$ der ggf. vorhandenen Erzeugungsanlagen/Speicher	L1 kVA	L2 kVA	L3 kVA
Summe $S_{E_{max}}$ der neu hinzukommenden Erzeugungsanlagen/Speicher	kVA	kVA	kVA
<input type="checkbox"/> oder durch eine Symmetrieeinrichtung, die den Unsymmetriewert auf 4,6 kVA je Außenleiter begrenzt.			
Verfahren zur Blindleistungsbereitstellung nach Vorgabe des Netzbetreibers eingestellt:			
$Q(L)$ -Standard-Kennlinie <input type="checkbox"/> $\cos \varphi (P)$ -Standard-Kennlinie <input type="checkbox"/> fester Verschiebungsfaktor $\cos \varphi =$ <input type="checkbox"/>			
TF-Sperren in der Anschlusszusage gefordert? ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>		Eingebaut <input type="checkbox"/>	Prüfprotokoll liegt vor <input type="checkbox"/>
Die Erzeugungsanlage und/oder der Speicher ist/sind nach VDE-AR-N 4105, VDE-AR-N 4100 und den technischen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers errichtet. Der Anlagenerrichter hat den Anlagenbetreiber einzuweisen und eine vollständige Dokumentation inkl. Schaltplan nach den jeweils gültigen VDE-Bestimmungen zu übergeben.			
Datum der Inbetriebsetzung der Erzeugungsanlage und/oder des Speichers:			

Förderung durch die Stadt Freiburg



Lassen Sie Ihre Anlage nachweislich von einem Fachmann errichten, so können bei der Stadt Freiburg 200 € Förderung beantragt werden.

www.freiburg.de/pb/232441.html

Förderprogramm Klimafreundlich Wohnen Baustein 3.6: Balkonmodul

An das
Umweltschutzamt Freiburg
Fehrenbachallee 12
79106 Freiburg

Antragsnummer _____
(bitte nicht ausfüllen)

Version: 01.09.2019

I. Antragsteller/Antragstellerin	
Institution	Name
_____	_____
Vorname	

Straße, Hausnummer	PLZ
_____	_____
Ort	

Telefon (tagsüber)	E-Mail
_____	_____
BIC	Bank
_____	_____
IBAN	

II. Balkonmodul	
Hinweis:	Zuschuss
Das Balkonmodul wird nur mit Wieland-Stecker gefördert	200€ pauschal
<input type="checkbox"/> VDE-Normen eingehalten	
<input type="checkbox"/> Wieland-Stecker vorhanden	
III. Der Antrag bezieht sich auf folgendes Objekt in Freiburg i. Br.	
Straße, Hausnummer	

Haus mit _____ Wohneinheit(en)	Wohnungsnummer _____ oder
<input type="checkbox"/> teils gewerblich/freiberuflich genutztes Gebäude	Lagebeschreibung der Wohnung im Gebäude
<input type="checkbox"/> gewerblich/freiberufliche Fläche kleiner 50 %	_____
z.B. 1. OG links 3.OG, rechts 2. WHG	

IV. Erklärungen
<p>Ich versichere, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> mir als Mieter, das Einverständnis des Vermieters zur Nutzung von Balkonmodulen vorliegt mir die Förderrichtlinien der Stadt Freiburg bekannt sind, ich als Miteigentümer oder Verwalter eine Vertretungsbefugnis habe und ein Beschluss der Wohnungseigentümergeinschaft vorliegt. <p>Mir ist bekannt, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> zu Unrecht - insbesondere aufgrund unzutreffender Angaben oder wegen Nichtbeachtung der geltenden Richtlinien und Bestimmungen der Zuschusszusage - erhaltene Zuschüsse an die Stadt Freiburg zurückzahlen sind. die Stadt Freiburg berechtigt ist, alle in diesem Antrag, im ggf. noch einzureichenden Verwendungsnachweis-/Auszahlungsformular sowie in den jeweiligen Anlagen personenbezogenen und sonstigen Daten zum Zwecke der Zuschussbearbeitung zu erheben und, soweit dies zur Aufgabe der Stadt Freiburg erforderlich ist, elektronisch zu verarbeiten, zu speichern und auszuwerten. zur Bewilligung aus Vereinfachungsgründen kein gesonderter Bescheid erfolgt, vielmehr stellt die Auszahlung des Betrages auf Ihr angegebene Konto eine stillschweigende Bewilligung in der überwiesenen Höhe dar. In jedem Fall ist die Förderrichtlinie zum "Förderprogramm Klimafreundlich Wohnen" einzuhalten, die mit der Auszahlung und stillschweigenden Bewilligung zugleich Bestandteil der Bewilligung wird. Verweisen sei insbesondere auf die Widerrufsmöglichkeiten der Stadt gemäß Ziff.7 bei nicht der Richtlinie entsprechender Ausführung oder nicht rechtzeitiger Vorlage geforderter Nachweise.
V. Verfahrenshinweise & Anlagen
<p>WICHTIG: Antragsstellung bitte innerhalb von 6 Monaten nach Installation des Balkonmoduls</p> <p>Anlagen: <input type="checkbox"/> Kopie der Rechnung des Balkonmoduls incl. Nachweis Wieland Stecker auf Rechnung oder Foto</p> <p>Bitte drucken Sie den Antrag aus und senden Sie ihn mit den erforderlichen Unterlagen an das Umweltschutzamt.</p> <p>_____</p> <p>Datum und Unterschrift</p>

Antragsbearbeitung Stadt Freiburg (bitte nicht ausfüllen)	
Unterlagen vollständig:	Datum, Unterschrift:
Förderhöhe:	Datum, Unterschrift:
Auszahlung:	Datum, Unterschrift:



Beispiel einer realisierten Anlage

- Unterkonstruktion: Vorhandenes Balkongeländer
Mittels Industrieklettverschluss
- Module: LightMate B (4 x 105 Wp)
- Ausrichtung: 2 Module Süd-Ost je quer / 2 Module Süd-West je quer
- Wechselrichter: 2x AEconversion INV 315-50EU
- Elekt. Anschluss: Wielandsteckdose und –stecker
- Sicherung: hier 30mA FI mit Vorsicherung
- Stromzähler: bnNetze hat nach Fertigmeldung den Stromzähler in
einen Zweirichtungszähler getauscht
- Garantien: 5 Jahre Garantie auf den Wechselrichter
- Versicherung: bisher noch nichts unternommen

Die Wieland Steckdose montiert



Wielandsteckdose
mit passendem
Stecker



Lieferumfang Lightmate von der Firma EET



Die Module



Die Außenwirkung





Schematischer Aufbau

Aufbau der Solaranlage

Rieselfeldallee 44 / 3. OG
79111 Freiburg

Wieland-Dose



Wieland - Stecker



Verteilerblock

Wechselrichter 1



LightMate-Panels 1



Wechselrichter 2



Lightmate-Panels 2



Wechselrichtertyp: INV 315-50 EU von AEconversion

Solarpaneltyp: LightMate von EET SolMate (Hersteller ?)

Optionales

Speichersystem mit 1 kWh Kapazität kostet 2099 € zzgl. Lieferung



TECHNISCHE DATEN

Photovoltaik	5 Paneele zu je 110 Wpeak (ges. 550 Wpeak)
Akku	960 Wh LiFePO4 Technologie (20 Ah, 48V)
Leistung	500 Wmax AC (Netz- oder Inselgeführt)
Gewicht	24 kg (SolMate), 2,5 kg (je PV-Panel)
Abmessungen	75x55x10 cm (SolMate), 105x69 cm (PV-Panel)



Kontakt Daten / Quellenverzeichnis

etm solarservice

Inh. Mark Schammel

Fuhrmannsgasse 3, 79108 Freiburg

Ust-IdNr.: DE274215027

EORI: DE2074591

T +49 7665 / 973 9730

Fam. Wohlfeil

Rieselfeldallee 44

3. Obergeschoß

Telefon: +49 761 / 45 73 606

www.pvplug.de/faq/

<https://www.vde.com/de/fnn/arbeitsgebiete/tar/tar-niederspannung/erzeugungsanlagen-am-niederspannungsnetz-vde-ar-n-4105-2018>

<https://machdeinenstrom.de/blog/>



Besichtigung der Balkonsolaranlage bei

Fam. Wohlfeil
Rieselfeldallee 44
79111 Freiburg

Ab 13:25 Uhr vor Ort
In 1-2 Gruppen

Fragen und Antworten