



Photovoltaik-Kleinstanlagen

Einstieg in steckerfertige Erzeugungsanlagen

LandSchaftEnergie

Straubing (Homeoffice), 10. März 2021

Tabea Falter, M.Eng.

Expertin für Photovoltaik und Batteriespeicher

Daniel F. Eisel, M.Sc.

Experte für Energiemanagement und Effizienz

Folien werden im Anschluss zugestellt

Ihre Teilnahme am Webinar

Hallo Fabian Nebel,

vielen Dank für Ihre Teilnahme an unserem Webinar „20 Jahre EEG – Was kommt danach?“. Haben Sie noch Fragen oder möchten Sie die Präsentation anfordern? Dann schreiben Sie uns an landschaftenergie@tfz.bayern.de oder rufen Sie uns an unter 09421/300-270.

Wir würden uns darüber freuen, Sie auch bei einem unserer kommenden Webinare begrüßen zu dürfen. Melden Sie sich doch gleich für unseren monatlich erscheinenden Newsletter an, dann sind Sie immer auf dem Laufenden.

Wir freuen uns auf Sie. Bleiben Sie gesund!

Viele Grüße

Ihr Team von LandSchaftEnergie

<https://www.landschaftenergie.bayern/newsletter/>

Nur für Kommunen: Planen Sie Ihr eigenes Energiesparfestival!

23.06.2020 14:00

Verkehr – Ist ihre Kommune fit für die Zukunft?

24.06.2020 14:30

Heizungstausch – Wie packt man's richtig an?

30.06.2020 19:00

E-Mobilität als Chance für die Energiewende

02.07.2020 14:00

Wärmegegewinnung aus Biomasse

07.07.2020 14:00

Zweitfruchtanbau – Wie Betrieb und Umwelt profitieren

08.07.2020 14:00

Web-Konferenz: Agrophotovoltaik – Solarenergie und Landwirtschaft vereinen

22.07.2020 13:00

PrimaKlima

30.07.2020 14:00

Vom Wissen zum Handeln mit guter (Klima-)Kommunikation

03.08.2020 14:00

Leguminosen-Getreide-Gemenge – Die Anbauvielfalt von Biogaskulturen erhöhen

11.08.2020 14:00

Balkon-PV – Einstieg in steckerfertige Erzeugungsanlagen

21.08.2020 14:00

Mehrjährige Energiepflanzen in Bayern – Potenziale zum Klimaschutz

30.09.2020 14:00

Kurzumtriebsplantagen – Die effiziente Form zur Gewinnung von Festbrennstoffen

01.10.2020 14:00

Energiemanagement für Hausmeister

10.11.2020 14:00

20 Jahre EEG – Was kommt danach?

19.11.2020 14:00

Smart Meter – Brauche ich das?

08.12.2020 14:00

[2020-06-17-lse-20-jahre-eeg-was-kommt-danach-webinar.pdf](#)

Email 1 h nach Vortragsende

Informationspflichten: <http://www.esudip.com/de/datenschutz-grundsaelze>

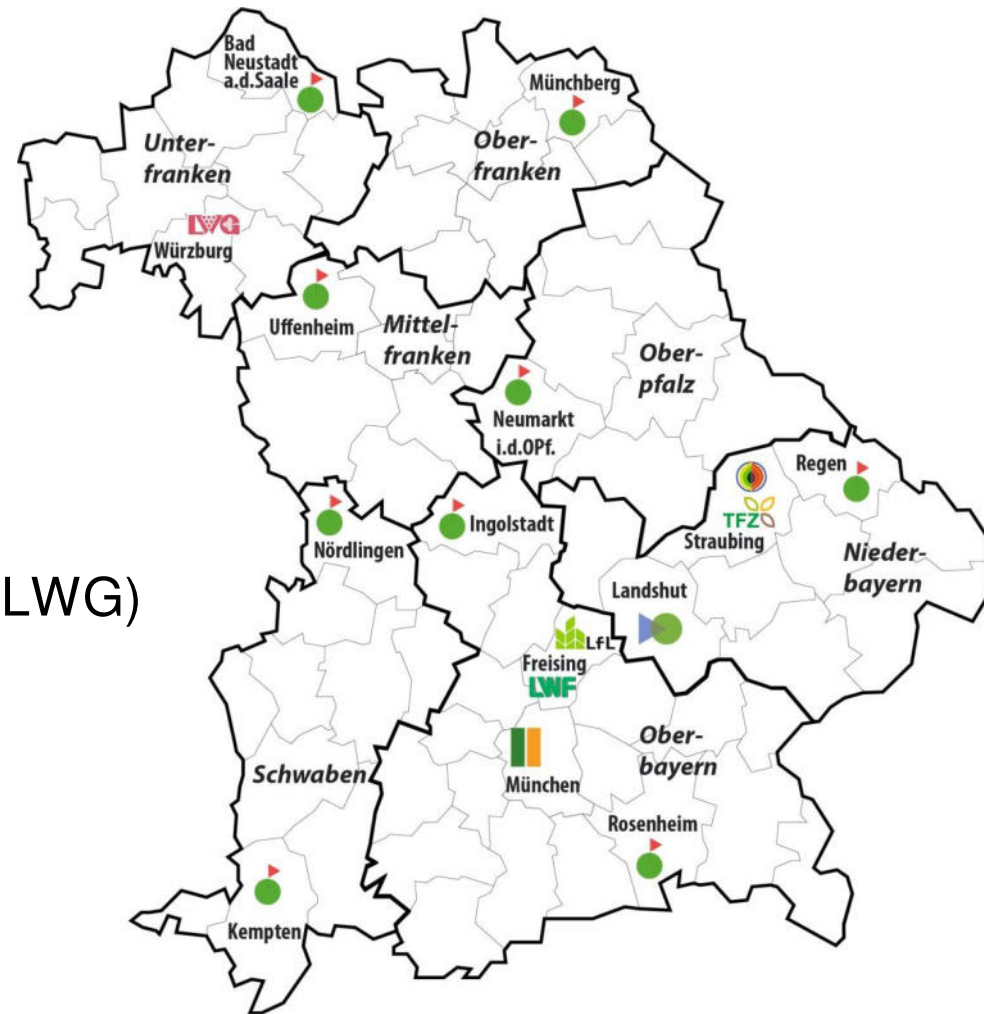
LandSchaftEnergie – Netzwerk für die Energiewende

- Ein Projekt, gefördert durch

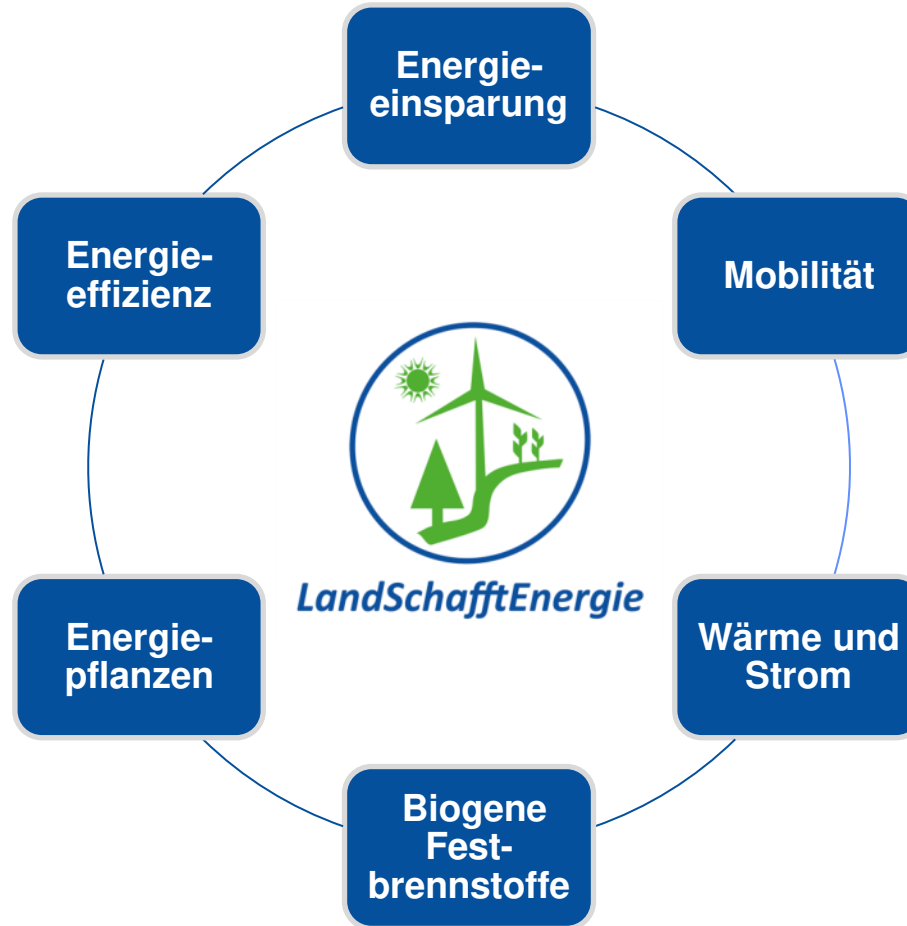
Bayerisches Staatsministerium für
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie
Bayerisches Staatsministerium für
Ernährung, Landwirtschaft und Forsten



- Technologie- und Förderzentrum
- C.A.R.M.E.N. e.V.
- Landesanstalten StMELF (LfL, LWF, LWG)
- Fachzentren für Diversifizierung und Strukturentwicklung (ÄELF)



LandSchafttEnergie – Beratung und Information



Inhalte

1. Was sind PV-Kleinstanlagen?
2. Technik und rechtlicher Rahmen
3. Drei Beispiele mit Wirtschaftlichkeit
4. Ist ein Speicher sinnvoll?
5. Anmeldung

Was sind PV-Kleinstanlagen?

- „Stecker-Solargerät“, „Mini-PV“, „Plug & Play – Solaranlagen“,...
- **Bestandteile:**
 - Mind. ein PV-Modul
 - Wechselrichter
 - Befestigungsmaterial
 - Kabel und geeigneter Stecker



Technisch-rechtliche Vorgaben

- **Vornorm „VDE V 0628-1“:**
Anschluss mit geeigneter Energiesteckervorrichtung
wie z.B. „Wieland“-Stecker



Quelle:
<https://www.conrad.de/de/p/sunset-29020-classic-wieland-rst-unterputz-dose-1716131.html>

DGS: Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie: <https://www.pvplug.de/>

Technisch-rechtliche Vorgaben

- **Vornorm „VDE V 0628-1“:**
Anschluss mit geeigneter Energiesteckervorrichtung wie z.B. „Wieland“-Stecker
- **„VDE AR-N 4105 Anwendungsregel: 2018-11“:**
Steckerfertige Erzeugungsanlage bis max. 600 VA
- **Anforderung an den Stromzähler:**
Zähler mit Rücklaufsperrung oder
Zweienergieerichtungszähler



Weitere rechtliche Rahmenbedingungen

- **Baurecht**

Denkmal/Ensembleschutz, keine Gefährdung durch Anlage, sturmsichere Befestigung, elektrische Sicherheit gewährleistet



- **Miet-/Wohnungseigentumsrecht**

Informieren der Vermieter / der Haus- oder Wohnungseigentümer über das Vorhaben

- **Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)**

Anforderungen insbesondere bei Inanspruchnahme der EEG-Vergütung

EEG21 Einspeisemanagement erst ab 1 kWp (§9 EEG verweist auf MsBG)

1. Beispiel - Dachziegel



1. Beispiel - Dachziegel



1. Beispiel - Dachziegel



1. Beispiel - Dachziegel

PV-Wirtschaftlichkeit

Name	NACHBAR
Strombedarf [kWh/a]	1.700
Strompreis [€/kWh]	0,3000
Vergütung [€/kWh]	0

IB: Frühjahr 2020

Jetzt ein nettes Video 😊 zum Entspannen

Netzeinsparung	
spezifischer Ertrag [kWh/(kWp a)]	
Eigenverbrauchsquote (EV/PV-Energie)	
Autarkiegrad (EV/Strombedarf)	24,2%
Stromkosteneinsparung [€/a]	124 €
Einspeisevergütung [€/a]	0 €
Ertrag pro Jahr [€/a]	124 €
Ertrag über 20 a [€]	2.472 €
Stromgestehungskosten [€/kWh]	0,0470
Amortisation (inkl. Betriebskosten) [a]	4,9

2. Beispiel – Fassade Profiinstallation



3. Beispiel - Aufgeständert



3. Beispiel - Aufgeständert



3. Beispiel - Aufgeständert



3. Beispiel - Aufgeständert - Simulation

PV-Wirtschaftlichkeit			
Name	EISEL		
Strombedarf [kWh/a]	2.000		
Strompreis [€/kWh]	0,3000		
Vergütung [€/kWh]	0		IB: Frühjahr 2020
		Garage	
Ausrichtung		200	
Dachneigung		6	
Module		2	0,325
Inst. Leistung [kWp]		0,65	
Anlagenkosten (brutto, inkl. Montage) [€]		650 €	1000
Betriebskosten jährlich [€/a]		0 €	0,00%
Gesamtkosten über 20a [€]		650 €	
PV-Energie [kWh/a]		637	SIMULATION
Eigenverbrauch [kWh/a]		402	
Netzeinspeisung [kWh/a]		235	
spezifischer Ertrag [kWh/(kWp*a)]		980	
Eigenverbrauchsquote (EV/PV-Energie)		63,1%	
Autarkiegrad (EV/Strombedarf)		20,1%	
Stromkosteneinsparung [€/a]		121 €	
Einspeisevergütung [€/a]		0 €	
Ertrag pro Jahr [€/a]		121 €	
Ertrag über 20 a [€]		2.412 €	
Stromgestehungskosten [€/kWh]		0,0510	
Amortisation (inkl. Betriebskosten) [a]		5,4	

3. Beispiel - Aufgeständert - Simulation

PV-Wirtschaftlichkeit

Name	EISEL		
Strombedarf [kWh/a]	2.000		
Strompreis [€/kWh]	0,3000		
Vergütung [€/kWh]	0		IB: Frühjahr 2020

	Garage	
Ausrichtung	200	
Dachneigung	6	
Module	2	0,325
Inst. Leistung [kWp]	0,65	
Anlagenkosten (brutto, inkl. Montage) [€]	650 €	1000
Betriebskosten jährlich [€/a]	0 €	0,00%
Gesamtkosten über 20a [€]	650 €	
PV-Energie [kWh/a]	637	SIMULATION
Eigenverbrauch [kWh/a]	402	
Netzeinspeisung [kWh/a]	235	
spezifischer Ertrag [kWh/(kWp*a)]	980	
Eigenverbrauchsquote (EV/PV-Energie)	63,1%	
Autarkiegrad (EV/Strombedarf)	20,1%	
Stromkosteneinsparung [€/a]	121 €	
Einspeisevergütung [€/a]	0 €	
Ertrag pro Jahr [€/a]	121 €	
Ertrag über 20 a [€]	2.412 €	
Stromgestehungskosten [€/kWh]	0,0510	
Amortisation (inkl. Betriebskosten) [a]	5,4	

3. Beispiel - Aufgeständert

PV-Wirtschaftlichkeit	
Name	EISEL
Strom	2.000
Strom	0.3000
Verd	IB: Frühjahr 2020
<p>Jetzt ein nettes Video 😊 zum Entspannen und dann: Ist ein Speicher sinnvoll?</p>	
Eigenverbrauch [kWh/a]	
Netzeinspeisung [kWh/a]	
spezifischer Ertrag [kWh/(kWp*a)]	
Eigenverbrauchsquote (EV/PV-Energie)	63,1%
Autarkiegrad (EV/Strombedarf)	20,1%
Stromkosteneinsparung [€/a]	121 €
Einspeisevergütung [€/a]	0 €
Ertrag pro Jahr [€/a]	121 €
Ertrag über 20 a [€]	2.412 €
Stromgestehungskosten [€/kWh]	0,0510
Amortisation (inkl. Betriebskosten) [a]	5,4

3. Beispiel: mit Speicher (theoretisch)

PV-Wirtschaftlichkeit

Name	EISEL
Strombedarf [kWh/a]	2.000
Strompreis [€/kWh]	0,3000
Vergütung [€/kWh]	0

IB: Frühjahr 2020

	Garage	
Ausrichtung	200	
Dachneigung	6	
Module	2	0,325
Inst. Leistung [kWp]	0,65	
Anlagenkosten (brutto, inkl. Montage) [€]	650 €	1000
Betriebskosten jährlich [€/a]	0 €	0,00%
Gesamtkosten über 20a [€]	650 €	

PV-Energie [kWh/a]	637	SIMULATION
Eigenverbrauch [kWh/a]	402	
Netzeinspeisung [kWh/a]	235	
spezifischer Ertrag [kWh/(kWp*a)]	980	
Eigenverbrauchsquote (EV/PV-Energie)	63,1%	
Autarkiegrad (EV/Strombedarf)	20,1%	
Stromkosteneinsparung [€/a]	121 €	
Einspeisevergütung [€/a]	0 €	
Ertrag pro Jahr [€/a]	121 €	
Ertrag über 20 a [€]	2.412 €	

Stromgestehungskosten [€/kWh]	0,0510
Amortisation (inkl. Betriebskosten) [a]	5,4

PV-Wirtschaftlichkeit SPEICHER 1 kWh

Name	EISEL
Strombedarf [kWh/a]	2.000
Strompreis [€/kWh]	0,3000
Vergütung [€/kWh]	0

IB: Frühjahr 2020

	Garage	
Ausrichtung	200	
Dachneigung	6	
Module	2	0,325
Inst. Leistung [kWp]	0,65	
Anlagenkosten (brutto, inkl. Montage) [€]	1.950 €	3000
Betriebskosten jährlich [€/a]	0 €	0,00%
Gesamtkosten über 20a [€]	1.950 €	

PV-Energie [kWh/a]	637	SIMULATION
Eigenverbrauch [kWh/a]	541	
Netzeinspeisung [kWh/a]	96	
spezifischer Ertrag [kWh/(kWp*a)]	980	
Eigenverbrauchsquote (EV/PV-Energie)	84,9%	
Autarkiegrad (EV/Strombedarf)	27,1%	
Stromkosteneinsparung [€/a]	162 €	
Einspeisevergütung [€/a]	0 €	
Ertrag pro Jahr [€/a]	162 €	
Ertrag über 20 a [€]	3.246 €	

Stromgestehungskosten [€/kWh]	0,1531
Amortisation (inkl. Betriebskosten) [a]	12,0



3. Beispiel: mit Speicher (theoretisch)

PV-Wirtschaftlichkeit		PV-Wirtschaftlichkeit SPEICHER 1 kWh	
Name	EISEL	Name	EISEL
Strombedarf [kWh/a]	2.000	Strombedarf [kWh/a]	2.000
Strompreis [€/kWh]	0,3000	Strompreis [€/kWh]	0,3000
Vergütung [€/kWh]	0	Vergütung [€/kWh]	0
IB: Frühjahr 2020		IB: Frühjahr 2020	
		Garage	
<p>Tipp: C.A.R.M.E.N Marktübersicht Batteriespeicher</p>			
Eigenverbrauch [kWh/a]		Autarkiegrad (EV/	
Netzeinspeisung [kWh/a]		Stromkosteneinsparung [€/a]	
spezifischer Ertrag [kWh/(kWp*a)]		Einspeisevergütung [€/a]	
Eigenverbrauchsquote (EV/PV-Energie)	63,1%	Ertrag pro Jahr [€/a]	
Autarkiegrad (EV/Strombedarf)	20,1%	Ertrag über 20 a [€]	
Stromkosteneinsparung [€/a]	121 €	Stromkosteneinsparung [€/a]	0 €
Einspeisevergütung [€/a]	0 €	Ertrag pro Jahr [€/a]	162 €
Ertrag pro Jahr [€/a]	121 €	Ertrag über 20 a [€]	3.246 €
Ertrag über 20 a [€]	2.412 €		
Stromgestehungskosten [€/kWh]	0,0510	Stromgestehungskosten [€/kWh]	0,1531
Amortisation (inkl. Betriebskosten) [a]	5,4	Amortisation (inkl. Betriebskosten) [a]	12,0

MOTIVATION: Kraftstoffkosten pro 100 km



SteckerPV **1,00 €**
(0,05 €/kWh)

PV (heute) **2,00 €**
(0,10 €/kWh)

PV (2009) **3,60 €**
(0,18 €/kWh)

EVU **6,00 €**
(0,30 €/kWh) Verbrauch 20 kWh/100km

Diesel **7,80 €**
(1,30 €/l) Verbrauch 6 l/100km

Quelle: Eigene Darstellung

PV-Kleinstanlagen: Anmeldepflichten

- **Anmeldung Netzbetreiber**
Unterschiedliches Vorgehen:
Vereinfachtes oder aufwendiges Verfahren
- **Anmeldung Bundesnetzagentur**
Marktstammdatenregister

Anmeldung einer „Steckerfertigen Erzeugungsanlage“ bis 600 W Modulleistung

Anlagenbetreiber

Name, Vorname
Straße, Hausnr.
PLZ, Ort
Telefon
E-Mail

Anlagenstandort

Straße, Hausnr.
PLZ, Ort
Zählernummer

 (siehe ggf. Stromabrechnung)

Anlagendaten

Modulleistung [W] (bitte hier die Leistung des einzelnen Moduls eintragen)
Modulanzahl [Stück] * (bitte hier die Anzahl der angeschlossenen Module eintragen)
Modulleistung gesamt [W] = (bitte hier die errechnete Gesamtleistung eintragen)

Der Anlagenbetreiber bestätigt:

- Die Richtigkeit der oben genannten Angaben.
- Der erzeugte Strom wird selbst verbraucht. Für eventuell in das Netz eingespeisten Strom wird keine Vergütung gemäß der Fördergesetze (EEG, KWKG) beansprucht.
- Die maximale Leistung von 600 W wird nicht überschritten und es werden keine weiteren Stromerzeugungsanlagen betrieben.
- Die Stromerzeugungsanlage wird über eine spezielle Energiesteckdose betrieben.
- Die Stromerzeugungsanlage und der Anschluss entsprechen den allgemein anerkannten Regeln der Technik.

Der Anlagenbetreiber bittet um Prüfung, ob der oben angegebene Stromzähler vor der Inbetriebnahme der Erzeugungsanlage auszutauschen ist.

Ort Datum Unterschrift (Anlagenbetreiber)

Ergänzende Hinweise:

- Weitere Meldepflichten ergeben sich aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) bzw. der Marktstammdatenregisterverordnung (MaStiRV). Weitere Informationen hierzu stellt die Bundesnetzagentur zur Verfügung.
- Der VDE/FNN hat eine Zusammenstellung von häufig gestellten Fragen zu steckerfertigen PV-Anlagen unter www.vde.com/de/fnn/themen/taritar-niederspannung/erzeugungsanlagen-steckdose veröffentlicht.

Stand: 23.11.2018

© www.eeg-navigator.de

PV lohnt sich auch im Kleinen!

Kontakt:

LandSchafttEnergie

Schulgasse 18

94315 Straubing

09421/300-270

landschafttnergie@tfz.bayern.de bzw. contact@carmen-ev.de

Jubiläumsgjahr 20 Jahre KoNaRo

20 Jahre KoNaRo – Kompetenzzentrum für
Nachwachsende Rohstoffe in Straubing,
das sind 20 Jahre ...

- ... Zusammenarbeit der drei Säulen TUMCS,
TFZ und C.A.R.M.E.N.
- ... Einsatz für Klimaschutz, Energiewende und
Rohstoffwandel
- ... Forschung, Beratung, Förderung und
Öffentlichkeitsarbeit für Nachwachsende
Rohstoffe und Erneuerbare Energien
- ... Wissensvermittlung durch Veranstaltungen,
Studiengänge, Veröffentlichungen und
Führungen



Im Jubiläumsgjahr möchten wir Ihnen mit einem vielfältigen
Informationsangebot einen Einblick in unsere tägliche Arbeit geben.
Alle Informationen finden Sie unter
<https://www.konaro.de/jubilaeumsjahr/>
Wir freuen uns auf Sie!

