

# ENERGIEERZEUGEN MIT BALKON-PV-ANLAGEN

SIND SIE TEIL DER WENDE?



© PriceM/Shutterstock.com





## ENERGIEWENDE

### SCHWERPUNKTE

- Naturschutz in der Energiewende
- Akzeptanz und Beteiligung
- Soziale Innovation
- Technologieförderung in der Strom- und Wärmewende
- Ressourcen-Management
- Klimaschutz



## LANDWIRTSCHAFT & LEBENSMITTEL

### SCHWERPUNKTE

- Klimaschutz
- Anpassung an den Klimawandel
- Schutz der Biodiversität
- Insektenfördernde Anbauregionen
- Sensibilisierung von Konsumierenden
- Branchen-Initiative „Food for Biodiversity“



## NATUR- & GEWÄSSERSCHUTZ

### SCHWERPUNKTE

- Blütenbesuchende Insekten und Biodiversität im Siedlungsraum
- Mikroplastik in Gewässern
- Internationales Netzwerk Living Lakes



## UNTERNEHMEN & BIOLOGISCHE VIELFALT

### SCHWERPUNKTE

- Naturnahe Firmengelände
- Biodiversität im betrieblichen Management (EMAS, ISO)
- Branchenspezifische Biodiversitäts-Checks
- Biodiversität in Standards & Label
- Klimaschutz

**In allen Bereichen:** Sensibilisierung, Dialog und Vernetzung von Akteuren; Bildungsarbeit

- Zwölf regionalen PV-Netzwerken in Ba.-Wü.
- Maßnahme der Solaroffensive des Landes
- Erhöhung der solare Stromerzeugung
- Informations- und Beratungsangebote sowie Vernetzungsaktivitäten
- Landesweite Koordination Solar Cluster und KEA:



Klimaschutz- und  
Energieagentur  
Baden-Württemberg  
GmbH



Mehr Infos unter [www.photovoltaik-bw.de](http://www.photovoltaik-bw.de)

## Was sind die Gründe weshalb Sie heute hier sind?

*Zertifizierung der  
Produkte / Anlage*

*Laufzeiten,  
Versicherungen*

*Aufstellungsort der  
Anlage*

*Genehmigung  
Vermieter /  
Einverständnis  
anderer Mieter*

*Reduktion der  
Stromkosten*

*Bürokratie /  
Genehmigungen*

*Drehstromvarianten*

*neutrale / anbieter-  
unabhängige  
Informationen*

*Voraussetzungen  
EVU*

*Wirtschaftlichkeit*

*Förderung*

*Aufwand / Technik /  
Formalien*

*Autarkie*

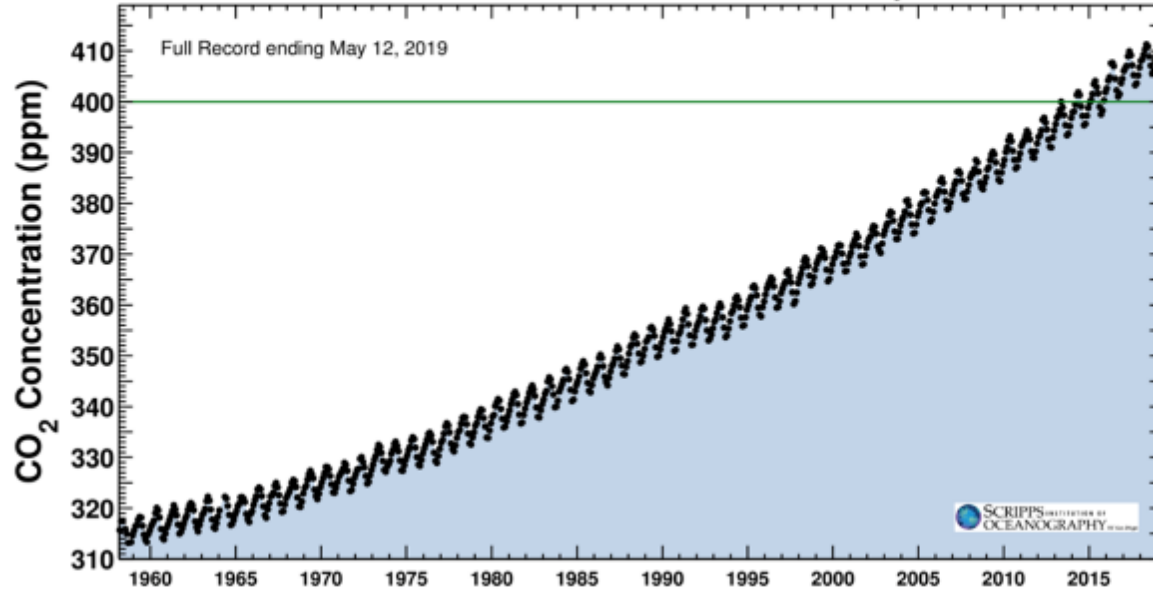
*rechtliche / techn.  
Rahmenbedingungen*

# KLIMAWANDEL

Latest CO<sub>2</sub> reading  
May 12, 2019

415.39 ppm

Carbon dioxide concentration at Mauna Loa Observatory

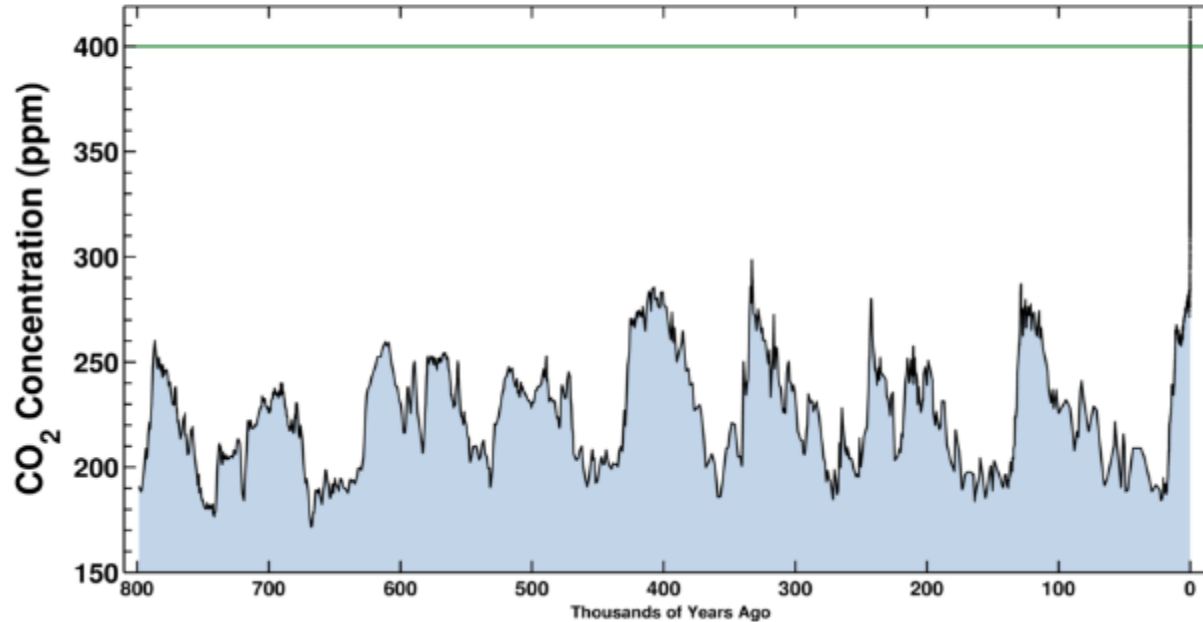


# KLIMAWANDEL

Latest CO<sub>2</sub> reading  
May 12, 2019

415.39 ppm

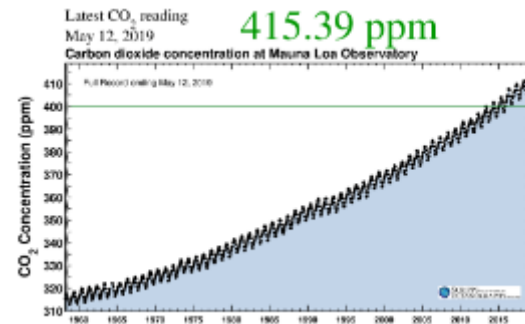
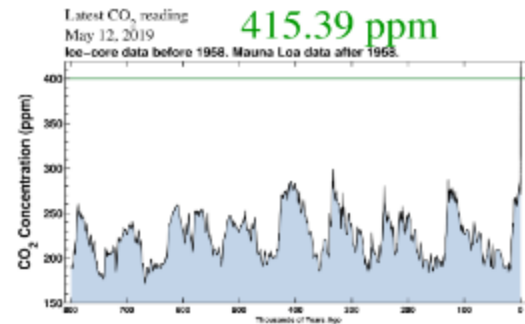
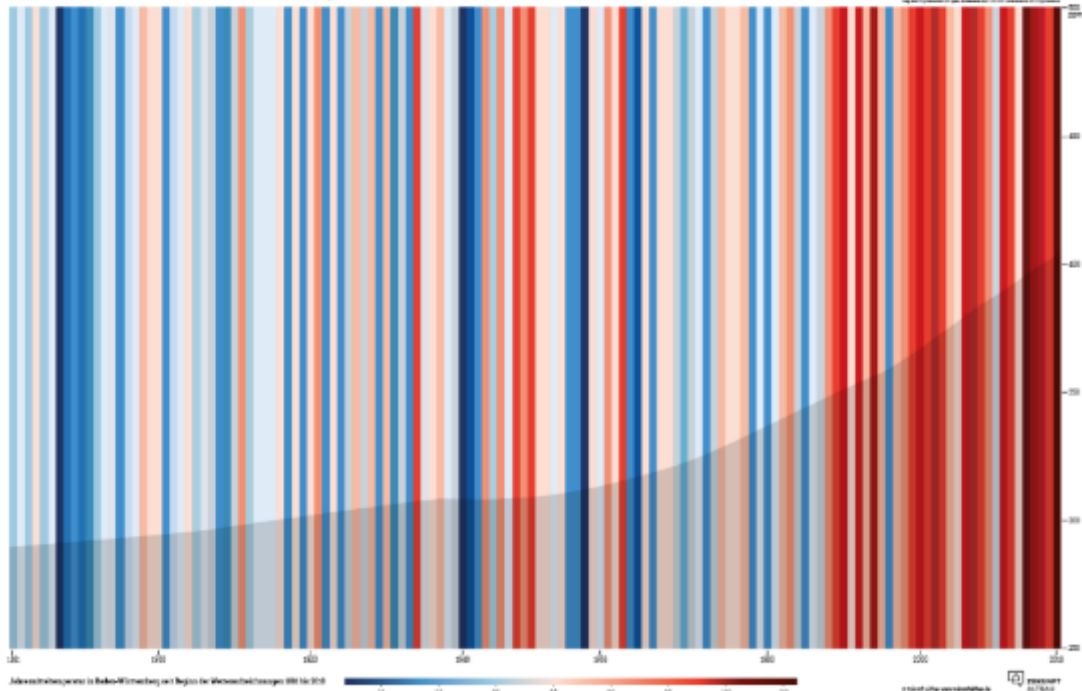
Ice-core data before 1958. Mauna Loa data after 1958.



# KLIMAWANDEL IST NICHTS NEUES

## WÄRMING STRIPES BADEN-WÜRTTEMBERG

Die Baden-Württembergische Landesregierung hat die Wärmingsstreifen als ein Instrument zur Förderung der Energieeffizienz in den öffentlichen Gebäuden beschlossen. Die Wärmingsstreifen sind ein Instrument zur Förderung der Energieeffizienz in den öffentlichen Gebäuden.



# WAS MÜSSEN WIR TUN?

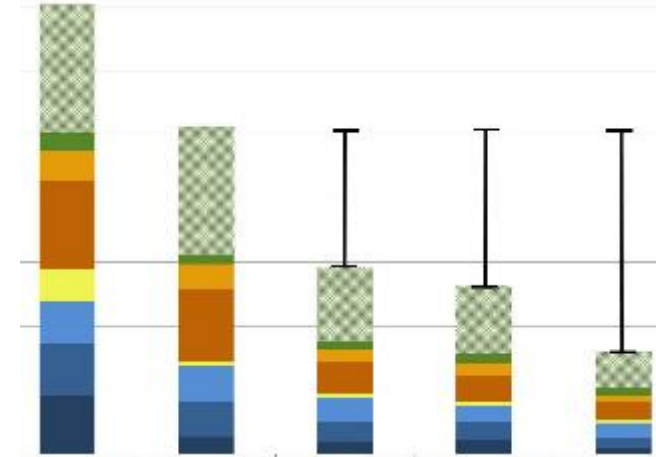
- Ausbau der Erneuerbare Energien!
- Stärkung der Energieeffizienz!
- Mut zur Suffizienz!



© vanillya - stock-adobe.com



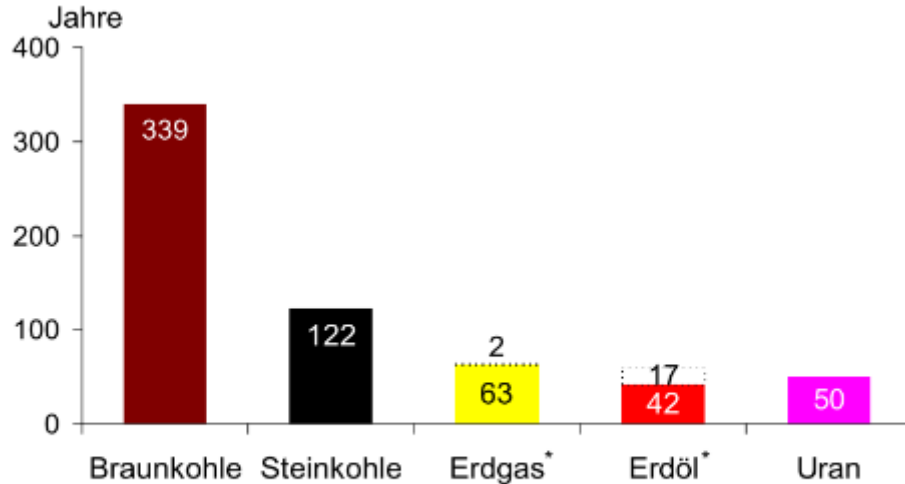
Illustration: Miro Pofertl



© ifeu

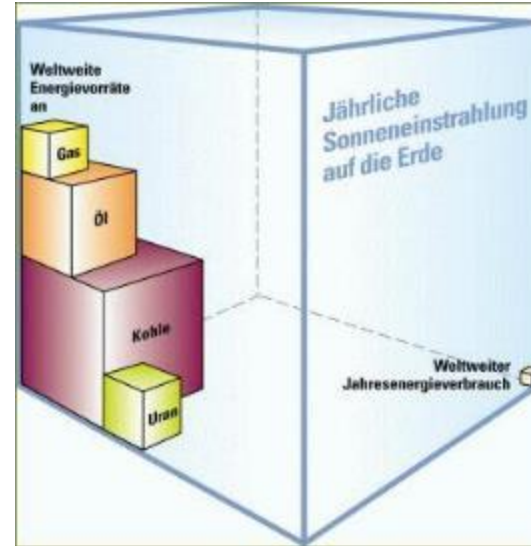


# WIE LANGE REICHEN NOCH UNSERE ENERGIERESERVEN?



\* bei Erdöl und Erdgas nicht-konventionelle Reserven berücksichtigt (gestrichelter Bereich)

Quelle: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen, Hannover, 2010



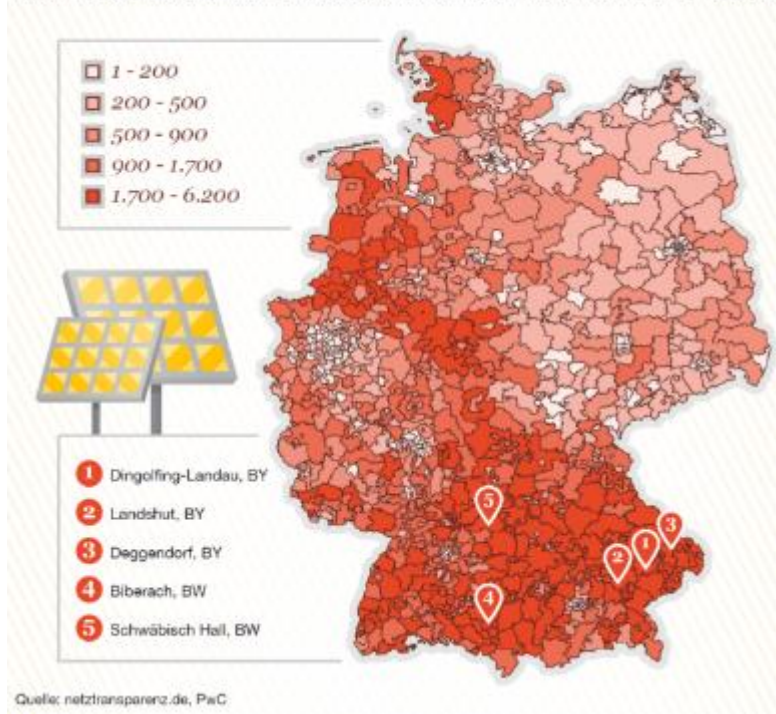
Täglich erzeugt die Sonne genügend Energie, um den Weltenergiebedarf 14.000 mal zu decken.

# EINSTRahlung UND RÄUMLICHE VERTEILUNG



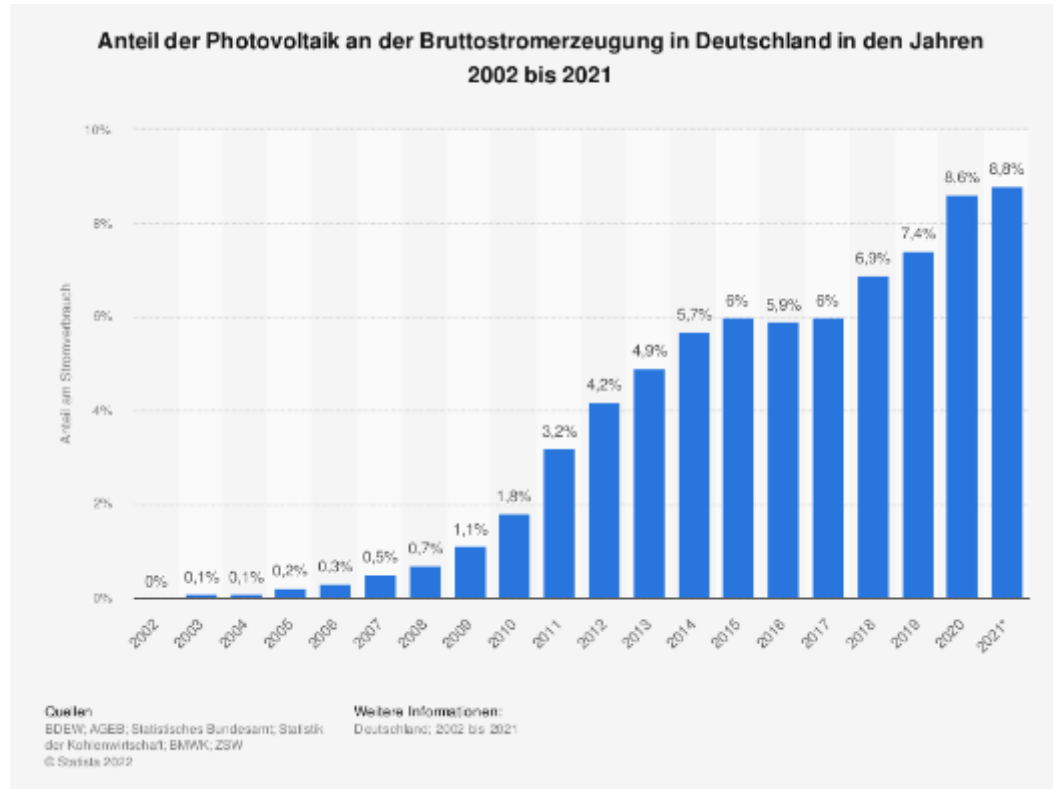
Quelle: Solarwatt

Anzahl von ehemals durch das EEG geförderten Solaranlagen im Jahr 2030 nach PLZ-Gebieten



Quelle: netztransparenz.de, Pa/C

# PV - ANTEIL AN DER BRUTTOSTROMERZEUGUNG IN DEUTSCHLAND

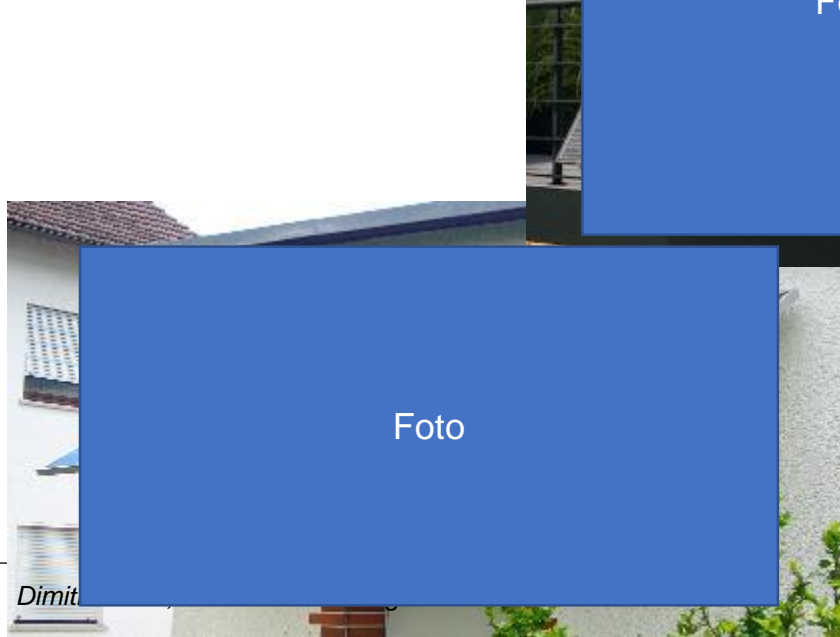
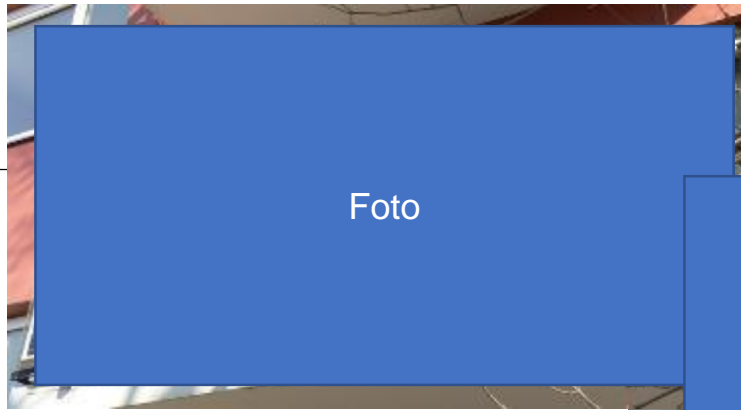




Das, was sich ansammelt...  
Kilowattstunde

# BEGRIFFLICHKEITEN

- Balkonsolargerät
- Steckersolar
- Balkonkraftwerk
- Guerilla PV
- SolarRebell



# BEGRIFFLICHKEITEN

- Single-Modul
- Mini-Solaranlage
- Plug & Play Modul
  
- Steckerfertige Erzeugungsanlage (VDE-Bezeichnung\*)



Copyright: Alexander Spreitzer

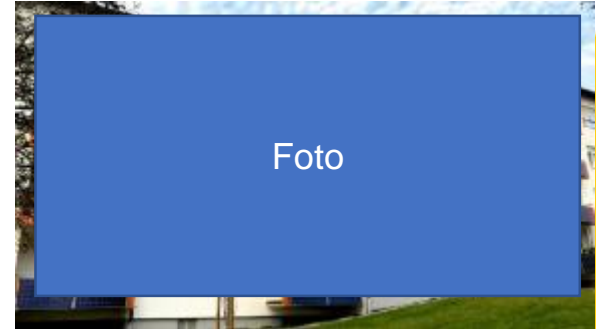
\*

Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e. V.

# MOTIVATION

---

- Strom selbst erzeugen!
- Stromkosten senken(?)
- Aktiver Beitrag zum Klimaschutz
- Ohne „eigenes Dach“ aktiv werden
- Mieter\*innen können Strom produzieren



# WAS IST EINE BALKONSOLARANLAGE?

---

- Haushaltsgerät zum Einstecken
- Erzeugt Strom für die unmittelbaren Verbraucher
- Einfache Montage
- hat per Definition eine max. Leistung von 600 Watt
- Stromzählerbremse



## EIN BALKONKRAFTWERK...

---

- ... ist kein autarkes System
- ... braucht deshalb einen Stromanschluss
- ... eignet sich also nicht zur Stromversorgung der Gartenhütte, wenn kein Stromnetzanschluss vorhanden ist

# BEISPIELE

- flach oder in einem Winkel aufgestellt
- verschiedene Befestigungssysteme mit Absturzsicherung
- variable Größen



Bild: LEA /Fels /Steckersolargerät



Bild: LEA / Glinski /Steckersolargerät



Bild: LEA /Fels /Steckersolargerät

## EIN BALKONKRAFTWERK...

---

- ... hat Platz am Balkon, auf der Terrasse oder einer Dachfläche, im Garten, an der Fassade 1,7m x 1,0m Modulfläche
- ... kann vom Betreiber online von der ganzen Welt aus überwacht werden: Leistung, Energieertrag, An- und Ausschalten

→ Spaßfaktor im Betrieb ist nicht unerheblich 😊

# FUNKTIONSWEISE

## • Kein Hexenwerk...



Balkonsolargerät aufhängen oder aufstellen. Egal ob Süden, Westen, Osten.



Stecker einstecken. Der Steckdose ist egal in welche Richtung der Strom fließt.



Geräte im Haushalt verbrauchen den Strom der nächsten Stromquelle.



Der Zähler dreht sich nicht, auch nicht rückwärts. Einsparung durch Eigenverbrauch



# BESTANDTEILE - HARDWARE

Der Wechselrichter  
• macht aus Gleichstrom  
netzkonformen Wechselstrom  
• sorgt für den optimalen  
Leistungspunkt des Moduls



Beispiel  
[www.solarpeak.de](http://www.solarpeak.de)

# VORGABEN

---

- DIN VDE V 0111-551-1:2018-05  
→ Errichtung eine Niederspannungsanlage
- Anlage muss normkonform errichtet werden  
→ Elektrofachbetrieb macht den Anschluss
- Vereinfachte Meldepflicht bei Netzbetreiber
- Ausnahmeregelung hinsichtlich Umsatz- und Ertragssteuer müssen formal beantragt werden
- Niederspannungsanlage wird wie „normalen“ PV-Anlage behandelt

# RECHTLICHE VORGABEN

verpflichtend

Gesetze §  
Bspw. EEG, NAV

Privatrechtliche Verträge  
inkl. AGBs  
Bspw. TABs der Netzbetreiber

empfehlend

Normen  
stellen den Stand der Technik  
dar. Im allgemeinen  
Haftungsfreistellend.

verpflichtend

empfehlend

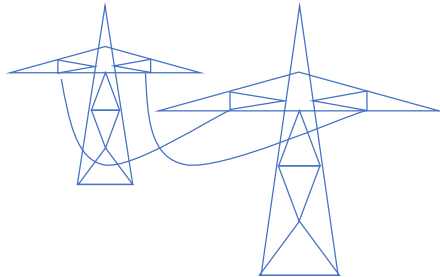
Privatrechtliche Verträge  
können die Einhaltung  
bestimmter Normen als  
verbindlich definieren.

Steckernorm VDE V 0628-1  
Sicherheitsstandard DGS 0001: 2019-10

# RECHTLICHE VORGABEN

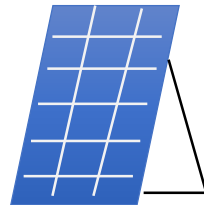
Anschlussnorm

VDE-AR-N  
4105:2018-11



Norm für Steckermodule

DKE 373.0.4



Norm für „Energisteckdosen“

VDE V 0628-1





# NOCH MOTIVIERT?



# NETZANSCHLUSS

## VDE-AR-N 4105:

### 5.5.3 Steckerfertige Erzeugungsanlagen

Für steckerfertige Erzeugungsanlagen gilt neben in dieser VDE-Anwendungsregel formulierten Anforderungen DIN VDE V 0100-551-1

Wird eine steckerfertige Erzeugungsanlage über eine vorhandene, spezielle Energiesteckdose (z.B. nach VDE V 0628-1 (VDE V 0628-1)) angeschlossen und ist ein Zweirichtungszähler auf dem zentralen Zählerplatz vorhanden, dürfen im Inbetriebsetzungsprotokoll E.8 die Unterschrift des Anlagenerrichters und die Angaben zum Anlagenerrichter entfallen. Ein Lageplan ist in diesem Fall nicht notwendig.

Dies gilt nur bis zu einem  $S_{Amax} \leq 600 \text{ VA}$  je Anschlussnutzeranlage

# NETZANSCHLUSS



- Maximal 600 VA je Netzverknüpfungspunkt  
typische Geräte haben 300 – 570 Watt
- Wechselrichter muss die **VDE-AR-N 4105:2018-11** erfüllen.  
Darin sind Regeln enthalten die das Stromnetz schützen  
Auf Wortlaut achten, da Vorversion nicht explizit gekennzeichnet aber nicht ausreichend ist
- Sie enthalten mglw. nicht alle Funktionalitäten eines Wechselrichters  
Bspw. Fernsteuerbarkeit, 70% Regelung, Kommunikation

# ZÄHLERWECHSEL

- Drehscheiben alter Stromzähler drehen rückwärts, wenn mehr Strom produziert wird als im Haushalt zur gleichen Zeit verbraucht wird.
- Nur Stromzähler zulässig mit Rücklauf Sperre!
- Zählertausch ist Pflicht!
- Kostenloser Wechsel bei manchen Stadtwerken



# ENERGIESTECKDOSE

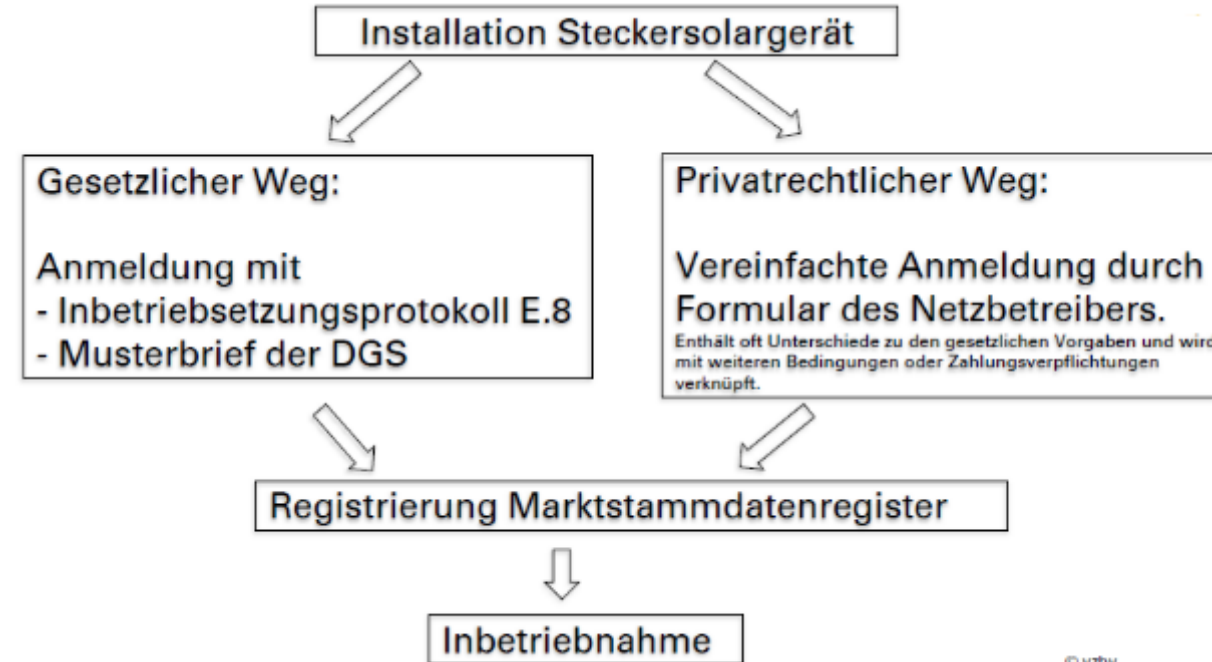


„Schuko“-Steckdose



„Wieland“-Steckdose

# NETZANMELDUNG



© vzbv

# NOCH MOTIVIERT?



# NETZANMELDUNG

---

- EU Niederspannungsrichtlinie: Erzeuger bis 800 Watt "nicht regelungsbedürftig, da nicht systemrelevant"
- Deutschland: Meldung aller Erzeugungsanlagen, unabhängig von ihrer Leistung
- Netzbetreiber bieten vereinfachtes Formular (bis 600 Watt), welches vom Betreiber auszufüllen ist
- Hinweis: Den Stromanbieter kann man frei wählen, den Strom-Verteilnetzbetreiber nicht.
- Online Registrierung im Marktstammdatenregister



# NETZANMELDUNG

---

- EU Niederspannungsrichtlinie: Erzeuger bis 800 Watt "nicht regelungsbedürftig, da nicht systemrelevant"
- Deutschland: Meldung aller Erzeugungsanlagen, unabhängig von ihrer Leistung
- Netzbetreiber bieten vereinfachtes Formular (bis 600 Watt), welches vom Betreiber auszufüllen ist
- Hinweis: Den Stromanbieter kann man frei wählen, den Strom-Verteilnetzbetreiber nicht.
- Online Registrierung im Marktstammdatenregister

## WIRTSCHAFTLICHKEIT UND **ERSPARNISSE**

---

- Ausrichtung
- Verschattung
- Anlagengröße
- Investitionskosten
- Fördermittel
- **Eigenes Nutzerverhalten**
- **Aktueller Strompreis**

# ERTRAG

---

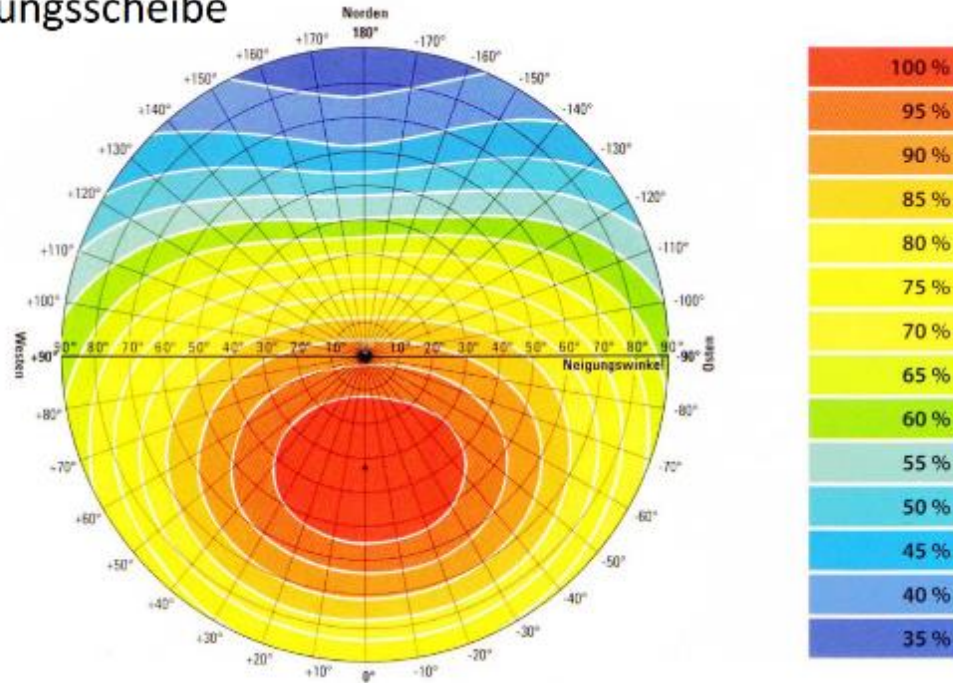
Ein Balkonmodul kann ...

... über 25 Jahre saubere Energie ernten

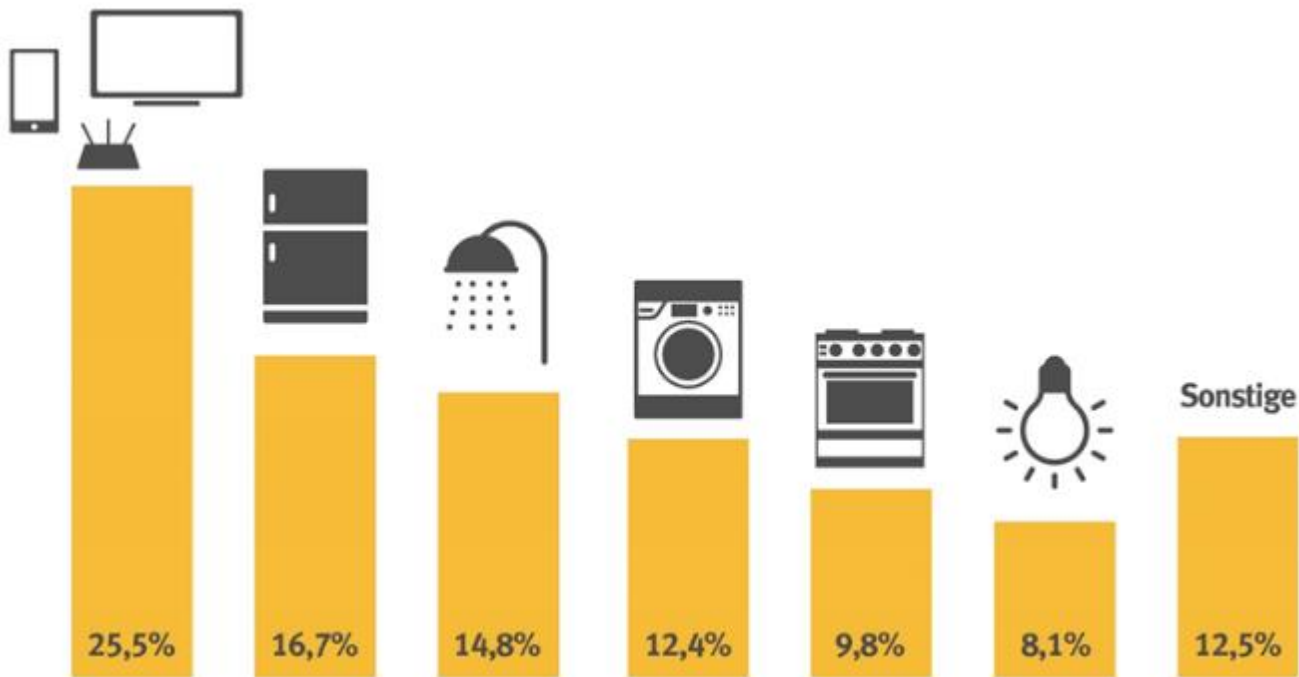
... 10 bis 20 mal so viel Energie ernten wie zur Herstellung notwendig war (Erntefaktor)

# ERTRAG

## Einstrahlungsscheibe



# AUFTEILUNG STROMVERBRAUCH IM HAUSHALT

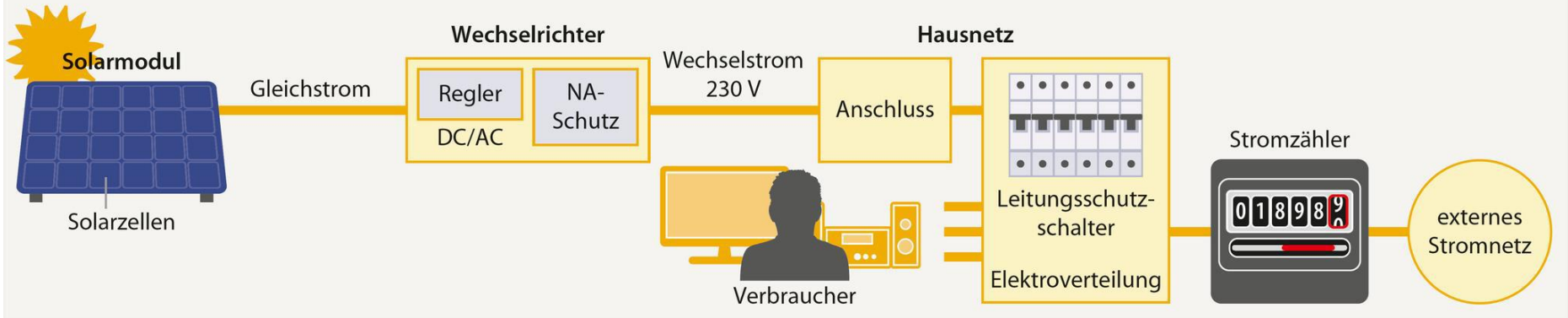


Quelle: BDEW

# AUFTEILUNG STROMVERBRAUCH IM HAUSHALT

## Blockschaltbild PV-Anlage

Die eigentlichen Solarzellen sitzen im PV-Modul. Der Wechselrichter wandelt Gleichstrom in netzkompatiblen Wechselstrom, überwacht aber auch viele Betriebsparameter.



100%

70%

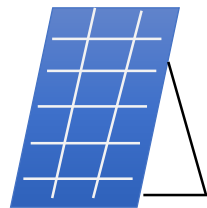
30%

# KOSTEN

- 300 W für rund 450 € „steckfertig“
- 600 W für 750 € „steckfertig“

zusätzliche Kosten:

- Ev. Zählertausch
- Aufständering/Befestigung
- Installation Wielandsteckdose



# WIRTSCHAFTLICHKEIT

Systemvergleich beispielhafter Balkonsolaranlagen

|                                      | System 1 | System 2 |          |
|--------------------------------------|----------|----------|----------|
| Leistung                             | 300 Watt | 600 Watt |          |
| Anzahl Module                        | 1        | 2        |          |
| Investitionskosten                   | 520 €    | 760 €    |          |
| Jährliche<br>Stromkosteneinsparungen | 50 €     | 78 €     |          |
| Amortisationszeit                    | 11 Jahre | 11 Jahre | 15 Jahre |



# WIRTSCHAFTLICHKEIT

---

- Möglichst mindestens vier bis fünf Stunden komplett verschattungsfreier Ort!
- Nutzerverhalten entscheidet über die Wirtschaftlichkeit
  - je mehr Strom am Tag „verbraucht“ wird, umso mehr Stromkosten werden eingespart (Stromzählerbremse!)
  - Geräte wie Waschmaschine, Spülmaschine, Trockner, Brauchwasserwärmepumpe, Ladegerät E-Bike ... Tagsüber laufen lassen

# CHERCKLISTE FÜR EINEN SICHEREN BETRIEB

---

- Für den Anschluss an den Haushaltsstromkreis ist eine spezielle Energiesteckdose (Wieland-Steckdose) erforderlich. Diese wird von einer Elektrofachkraft installiert und gewährleistet die sichere Verbindung
- Laien können Anlagen mit maximal 600 Watt in Betrieb nehmen. Für Anlagen mit einer größeren Leistung muss eine Elektrofachkraft hinzugezogen werden, welche die Anlage fest installiert
- Die Anlage muss eine CE-Zertifizierung aufweisen.
- Wenn nicht bereits vorhanden, muss ein Zwei-Richtungs-Zähler eingebaut werden (teilweise reicht auch ein Ein-Richtungs-Zähler mit Rücklaufsperr). Somit wird verhindert, dass der Stromzähler bei überschüssiger Stromproduktion der Balkonsolaranlage rückwärtsläuft
- Informieren Sie den Netzbetreiber und melden Sie Ihre Anlage im Marktstammdatenregister an
- Jeder Netzbetreiber kann weitere individuelle Vorgaben machen, informieren Sie sich direkt bei diesem

## ODER DOCH REBELLISCH?

---

- Ignorieren der Normen, Vorschriften oder Gesetze?
- Heimlich Strom einspeisen
- Baumarktlösung
  - Informationsquellen nutzen:  
DGS: [www.pvplug.de](http://www.pvplug.de)  
Online-Tool der HTW Berlin  
Anbieterlisten über pv-Magazine  
PV-Netzwerke in Baden-Württemberg

## WAS KANN DIE GEMEINDE TUN?

---

- Gemeinsame Aktion von Städten und Gemeinden
  - z.B. Aktionstag Stecker-PV, Workshop
  - Aufklärungsarbeit zum Betrieb und Installation
  - Zuschuss der Kommune
- Diversifizierung des Angebotes der regionalen EVUs
  - Beitrag zur Kundenbindung
- Paketlösungen von Elektrofachbetriebe
- Wohnungsbaugesellschaften
- Bürgerinitiativen



### **Bodensee-Stiftung**

Fritz-Reichle-Ring 4, 78315 Radolfzell  
Telefon: +49 (0) 7732 9995 47  
Dimitri.vedel@bodensee-stiftung.org  
www.bodensee-stiftung.org



### **Energieagentur Schwarzwald-Baar-Heuberg**

Humboldtstrasse 11, 78166 Donaueschingen  
Telefon: +49 (0) 771 89659 64  
pv@ea-sbh.de  
www.ea-vs.de



BUND Regionalverband  
Schwarzwald-Baar-Heuberg

### **BUND Schwarzwald-Baar-Heuberg**

Neckarstraße 120, 78056 Villingen-Schwenningen  
Telefon: +49 (0) 7720 99333 53  
bund.sbh@bund.net  
www.bund-sbh.de