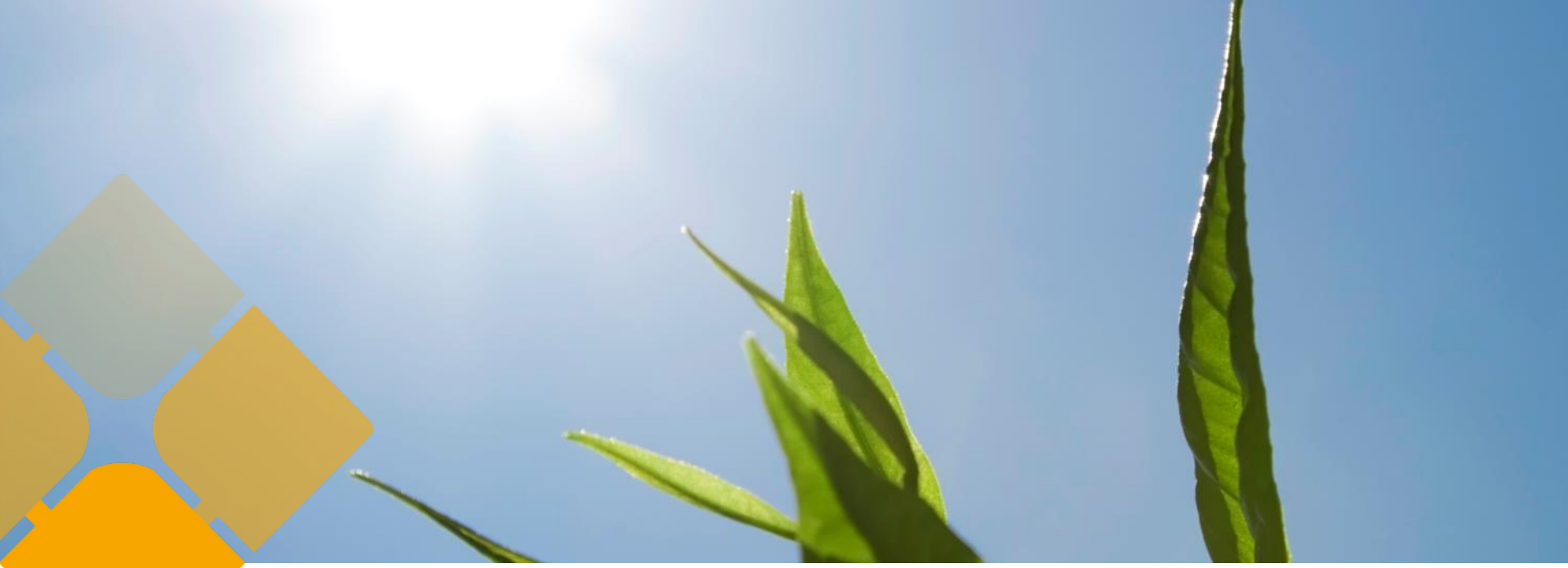


GENERATOR Photovoltaik in die Stadt, Karlsruhe 09. Dezember 2019

PHOTOVOLTAIK – WIRTSCHAFTLICH, KLIMAFREUNDLICH, GUT!

WIE GELINGT ES, DIE SONNENENERGIE IN KARLSRUHE UND REGION CLEVER ZU NUTZEN?

THOMAS UHLAND Thomas.Uhland@solarcluster-bw.de

PHOTOVOLTAIK netzwerk BADEN-WÜRTTEMBERG

UNSER LAND. VOLLER ENERGIE.

Gefördert durch Baden-Württemberg MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Solar Cluster Baden-Württemberg

Wer wir sind

- Zusammenschluss von 50 baden-württembergischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus allen Teilen der solaren Wertschöpfungskette

- **Ihr Ansprechpartner für Produkte und Dienstleistungen der Solarenergie!**

Werden Sie Mitglied! Mehr Infos unter www.solarcluster-bw.de

Die 52 Mitglieder des Solar Cluster BW

Solar Cluster Baden-Württemberg

WARUM PHOTOVOLTAIK & AKTUELLE FAKTEN

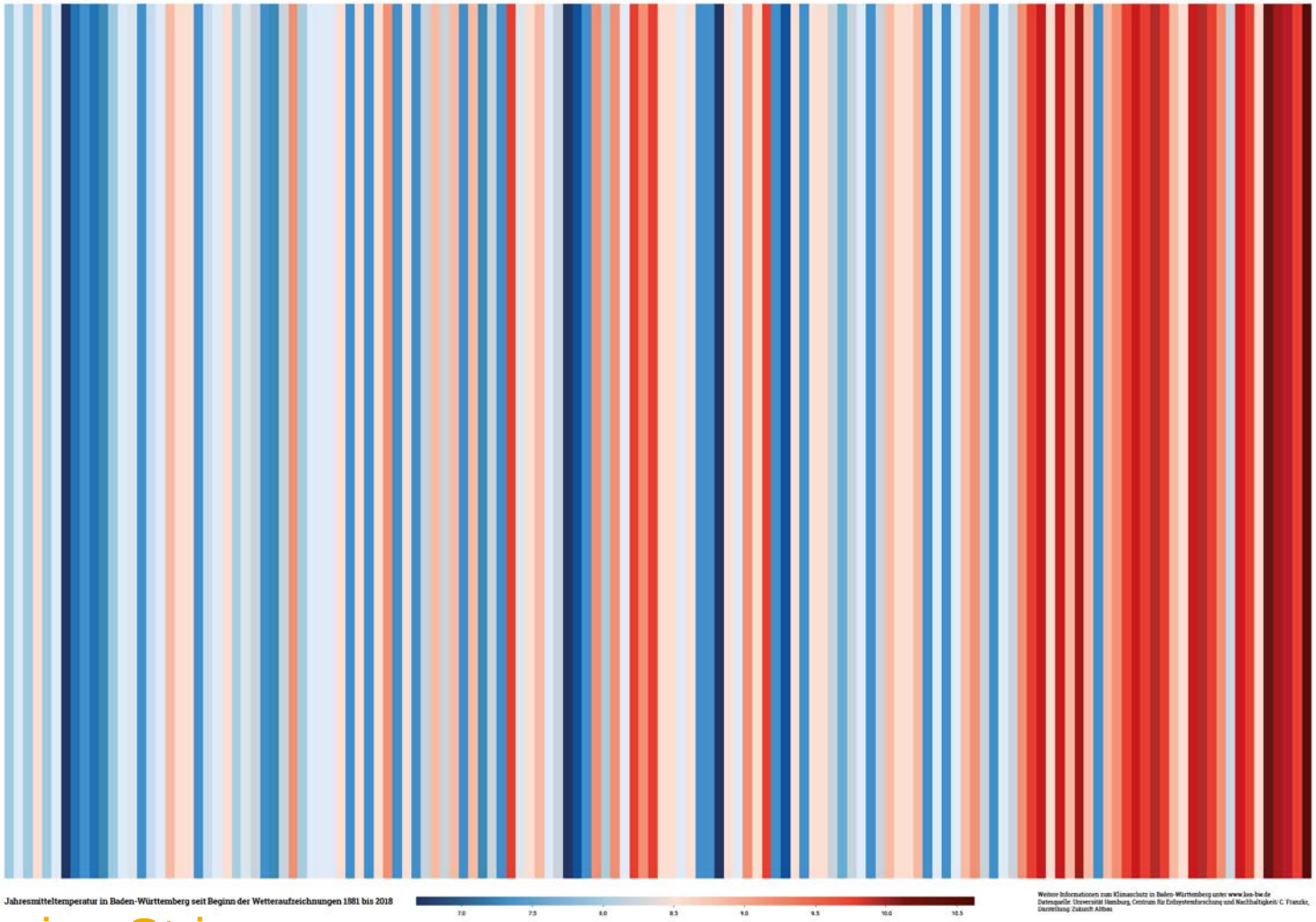
PHOTOVOLTAIK = KLIMASCHUTZ

AUSBAU UND ENTWICKLUNG DER PHOTOVOLTAIK IN BADEN-WÜRTTEMBERG

SYSTEMKOSTEN PV & VERGLEICH

Jahresmitteltemperatur in Baden-Württemberg

seit Beginn der Wetteraufzeichnungen 1881 bis 2018



Warming Strips

Quelle: © Zukunft Altbau, 2018

Photovoltaik = Klimaschutz

- Strom aus **Photovoltaik verdrängt konventionellen Strom**
  - 60 % Steinkohle, 39 % Erdgas, 1 % Braunkohle

- Strom aus **Photovoltaik vermeidet Treibhausgase** [$CO_{2\text{-Äq}}$]
  - Aktuell: Jede Kilowattstunde [**kWh**] vermeidet **627 g pro Jahr**

Bild: energieZENTRUM im LK Schwäbisch Hall

Quelle: Umweltbundesamt 2019

Photovoltaik = Klimaschutz

- Strom aus **Photovoltaik verdrängt konventionellen Strom**
  - 60 % Steinkohle, 39 % Erdgas, 1 % Braunkohle

- Strom aus **Photovoltaik vermeidet Treibhausgase** [$CO_{2\text{-Äq}}$]
  - Aktuell: Jede Kilowattstunde [**kWh**] vermeidet **627 g pro Jahr**

Bild: energieZENTRUM im LK Schwäbisch Hall

- **kleine** PV-Anlage EFH: bis **10 t $CO_{2\text{-Äq}}$ /Jahr**
- **Mittlere** PV-A auf Gewerbe/Kommunalgebäuden: bis **200 t $CO_{2\text{-Äq}}$ / Jahr**
- **Große** PV-Anlagen Verwaltung/Industrie**:** bis **500 t $CO_{2\text{-Äq}}$ / Jahr**
- **Freiflächen-**Photovoltaik: bis **6.300 t $CO_{2\text{-Äq}}$ / Jahr**

Quelle: Umweltbundesamt 2019; Solar Cluster BW 2019

Photovoltaik = Klimaschutz

- Strom aus **Photovoltaik verdrängt konventionellen Strom**
  - 60 % Steinkohle, 39 % Erdgas, 1 % Braunkohle

- Strom aus **Photovoltaik vermeidet Treibhausgase** [$CO_{2\text{-Äq}}$]
  - Aktuell: Jede Kilowattstunde [**kWh**] vermeidet **627 g pro Jahr**

Wie viele Bäume binden in einem Jahr diese Menge?

- **kleine** PV-Anlage EFH: bis **10 t $CO_{2\text{-Äq}}$ /Jahr**
- **Mittlere** PV-A auf Gewerbe/Kommunalgebäuden: bis **200 t $CO_{2\text{-Äq}}$ / Jahr**
- **Große** PV-Anlagen Verwaltung/Industrie**:** bis **500 t $CO_{2\text{-Äq}}$ / Jahr**
- **Freiflächen-**Photovoltaik: bis **6.300 t $CO_{2\text{-Äq}}$ / Jahr**

Quelle: Umweltbundesamt 2019; Solar Cluster BW 2019;

Photovoltaik = Klimaschutz

- Strom aus **Photovoltaik verdrängt konventionellen Strom**
  - 60 % Steinkohle, 39 % Erdgas, 1 % Braunkohle

- Strom aus **Photovoltaik vermeidet Treibhausgase** [$CO_{2\text{-Äq}}$]
  - Aktuell: Jede Kilowattstunde [**kWh**] vermeidet **627 g pro Jahr**

Wie viele Bäume binden in einem Jahr diese Menge?

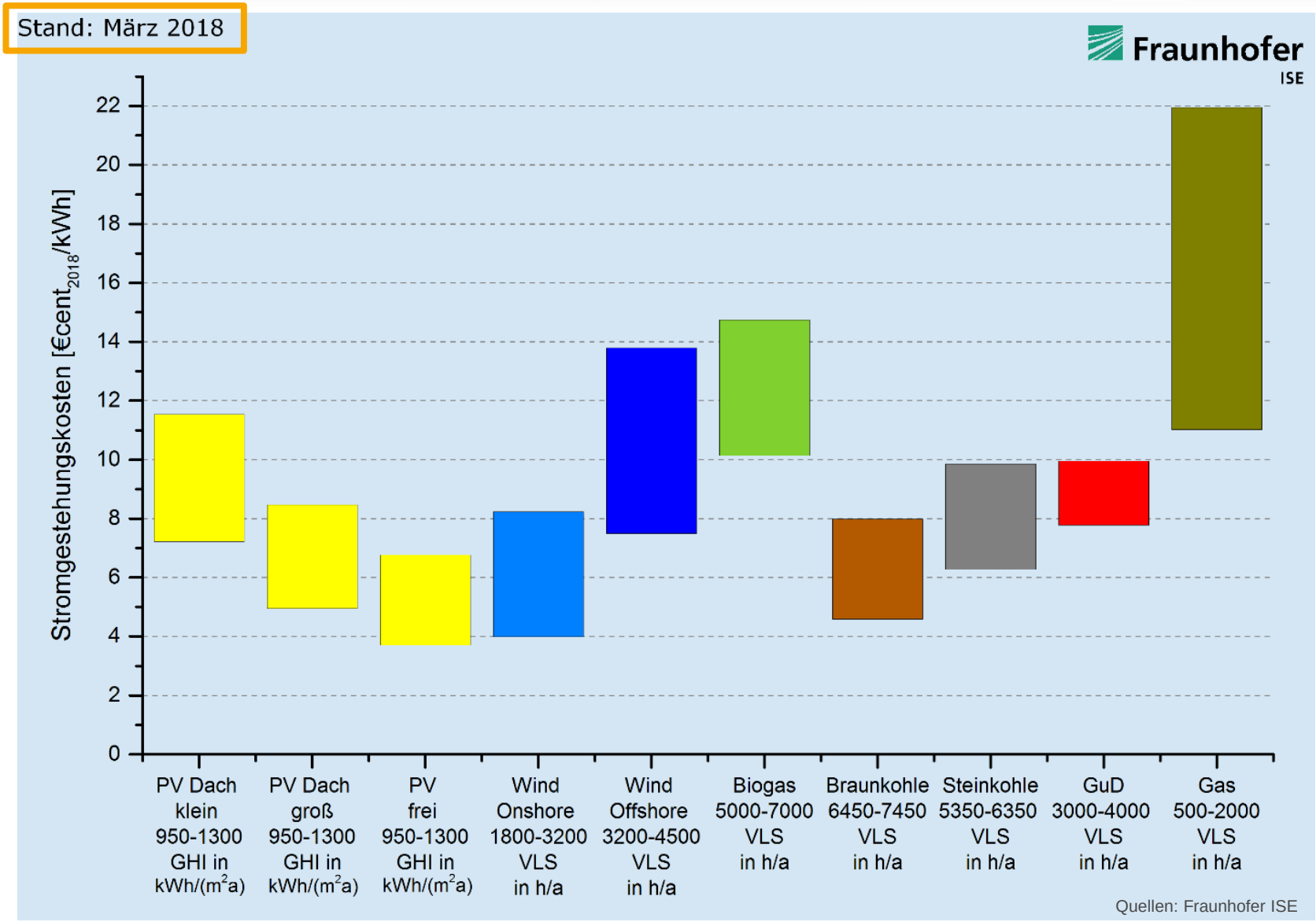
- **kleine** PV-Anlage EFH: bis **10 t $CO_{2\text{-Äq}}$ /Jahr**
- **Mittlere** PV-A auf Gewerbe/Kommunalgebäuden: bis **200 t $CO_{2\text{-Äq}}$ / Jahr**
- **Große** PV-Anlagen Verwaltung/Industrie**:** bis **500 t $CO_{2\text{-Äq}}$ / Jahr**
- **Freiflächen-**Photovoltaik: bis **6.300 t $CO_{2\text{-Äq}}$ / Jahr**

ca. 800 ; 17.000; 38.000 ; 500.000

Quelle: Umweltbundesamt 2019; Solar Cluster BW 2019;
Wald-Zentrum der Universität Münster/www.co2online.de

Stromerzeugungskosten im Vergleich aus 2018

Stand: März 2018



Quellen: Fraunhofer ISE

Stromerzeugungskosten der Photovoltaik

Erfahrungswerte

PV-System	Stromkosten €Cent/kWh
PV-Aufdach 2 .. 10 kW	9 - 10
PV-Aufdach 10 .. 100 kW	7 - 10
PV-Aufdach 100 ... 750 kW	6 - 8
PV-Freifläche x MW	4,3 - 5,9

Quelle: Solar Cluster BW 2019

Quelle: energieZENTRUM im LK Schwäbisch Hall

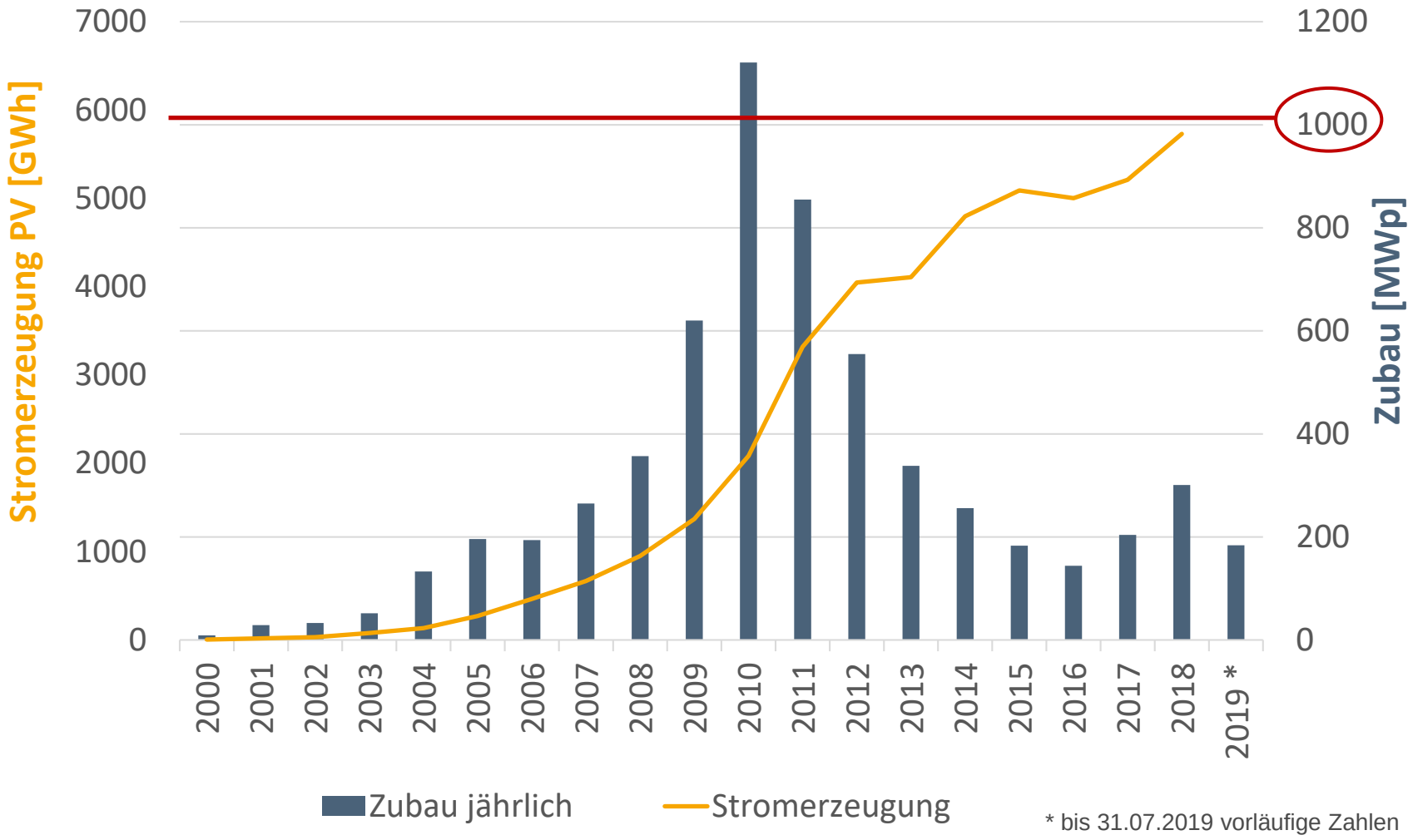
Quelle: V.Clarke - Projekt Solar Crailsheim

Quelle: ©WeilerWärme eG

Drei Zahlen zum merken: 5, 8, 10

- **Unter 5 ct / kWh** bei Photovoltaik-Freifläche
- **unter 8 ct / kWh** bei mittleren Dachanlagen
- **unter 10 ct / kWh** bei kleinen Dachanlagen

Entwicklung der Photovoltaik in Baden-Württemberg



* bis 31.07.2019 vorläufige Zahlen

Quellen: Umweltministerium BW, 2018 & 2019, Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg; BNetzA Marktstammdatenregister aufbereitet durch FFE & Solar Cluster Baden-Württemberg

PHOTOVOLTAIK-NETZWERK BADEN-WÜRTTEMBERG

- TEIL DER SOLAROFFENSIVE DES LANDES BW
- EINBLICKE
- PV-NETZWERK MITTLERER OBERRHEIN

Photovoltaik-Netzwerk Baden-Württemberg

Ziel: Gemeinsam die Photovoltaik schneller voranbringen

PHOTOVOLTAIK netzwerk BADEN-WÜRTTEMBERG

- 12 regionale PV-Netzwerke
- Anlaufstelle / Unterstützung in jeder Region für
  - Kommunen & Landkreise,
  - Unternehmen, Landwirte, Bürger*innen,…
- Aktuell: > 150 lokale Akteure
  - Energieagenturen
  - Kommunen und Landkreise
  - Firmen und Handwerk
  - Genossenschaften, Vereine, Initiativen
  - IHKs und Handwerkskammern
  - Naturschutzverbände
  - Architekten, Ingenieure, Bürger*innen,…
- Landesweit koordiniert

Teil der Solaroffensive des Landes BW

www.photovoltaik-bw.de

Gefördert durch:

Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

E! UNSER LAND. VOLLER ENERGIE.

Solar Cluster Baden-Württemberg

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH

Information, Beratung & Wissenstransfer

Einblicke - Veranstaltungen, Fachkurse, Exkursionen, Netzwerktreffen

Quelle: PV-Netzwerk Nordschwarzwald

Quelle: Energieagentur Zollernalb

Quelle: Südkurier

Quelle: Fränkische Nachrichten / Bettina Semrau

Quelle: Solar Cluster Baden-Württemberg

Quelle: Solar Cluster Baden-Württemberg

Quelle: Energieagentur Regio Freiburg GmbH

Quelle: Solar Cluster Baden-Württemberg

Quelle: Solar Cluster Baden-Württemberg

Quelle: Landratsamt Main-Tauber-Kreis

Solar Cluster Baden-Württemberg

Quelle: Solar Cluster Baden-Württemberg

Bild: engergieZENTRUM / Solar Cluster BW

IHRE ANSPRECHPARTNER

EAMB – Energieagentur Mittelbaden gGmbH

- Kevin Schad
  schad@energieagentur-mittelbaden.de,
  Tel.: 07222 381 3125

KEK – Karlsruher Energie- & Klimaschutzagentur gGmbH

- María Gagliardi-Reolon
  gagliardi-reolon@kek-karlsruhe.de,
  Tel.: 0721 48088 12

UEA – Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe GmbH

- Felix Schneider
  schneider@uea-kreiska.de,
  Tel.: 0721 936 996 20

Unabhängige Erstberatungen

Kontakte Exkursionen

Infoveranstaltungen Solarkataster

Kooperation mit der Verbraucherzentrale

MÖGLICHKEITEN FÜR SCHNELLERE SOLARSTROMNUTZUNG

- ANREIZE: PHOTOVOLTAIK-LIGA BADEN-WÜRTTEMBERG

- VORSCHLÄGE DES PV-NETZWERKS FÜR Z.B. KOMMUNEN

- INFORMATION, BERATUNG UND WISSENSTRANSFER – ANALOG PV-NETZWERKE

- UNTERSTÜTZUNG REGIONALE PHOTOVOLTAIK-NETZWERKE

- KONKRETE TIPPS FÜR DIE NÄCHSTE PV-ANLAGE
`

- PHOTOVOLTAIK & DENKMALSCHUTZ

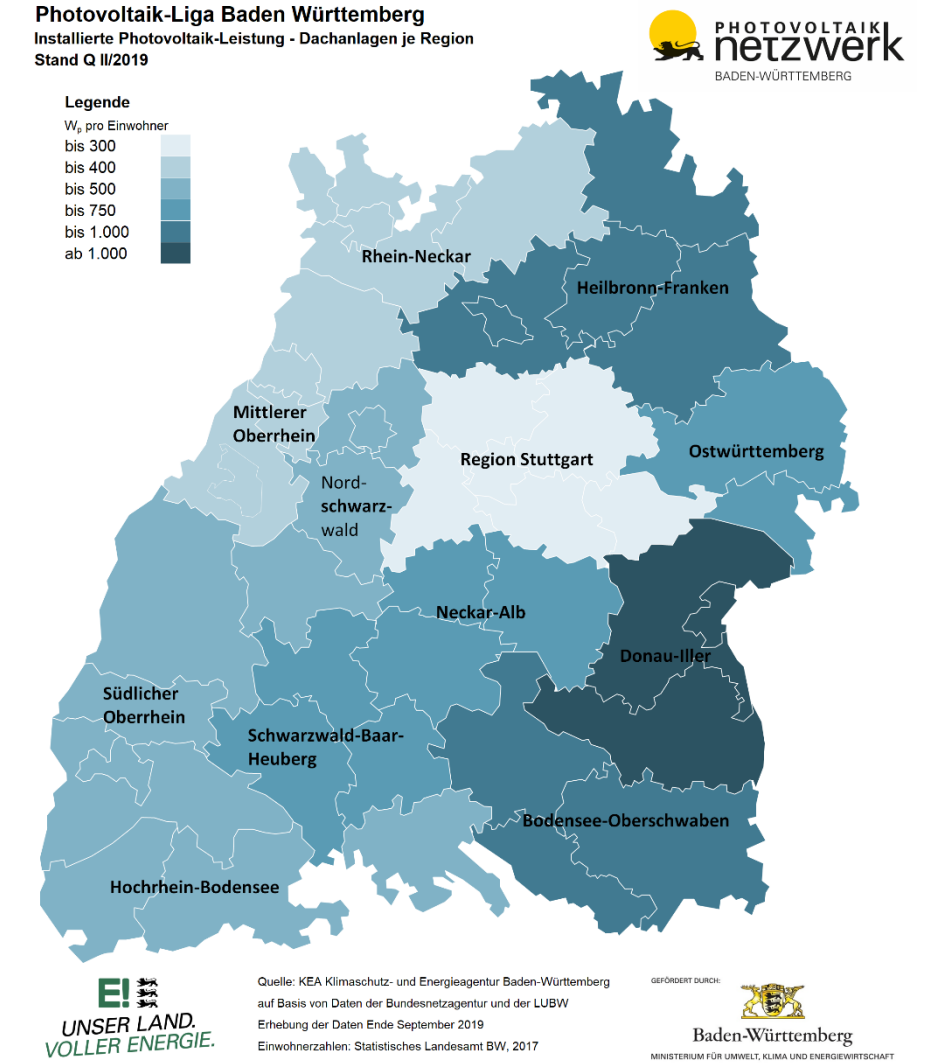
- PHOTOVOLTAIK-FREIFLÄCHE

Photovoltaik im Mittleren Oberrhein (Dachanlagen)

- **Aufdach**-Anlagen
- **Installierte** Leistung bis Q2/2019:
  - **Platz 10 von 12 Regionen in BW**
  - 374 MW_p; Einwohner: 1 mio
  - **0,36 kW_p/EW**
  - Stromertrag aus PV ca. 1000 kWh/kWp a Vergleich: Stromverbrauch pro Kopf ca. 7.240 kWh/a in Deutschland

Fazit:

- **großes Potenzial**: viele freien Dächer & Flächen
- → **viel Luft nach oben**



Photovoltaik-Liga Baden-Württemberg

Wie ist die Photovoltaik verteilt in BW? (Dachanlagen)

Aktuelle Daten:

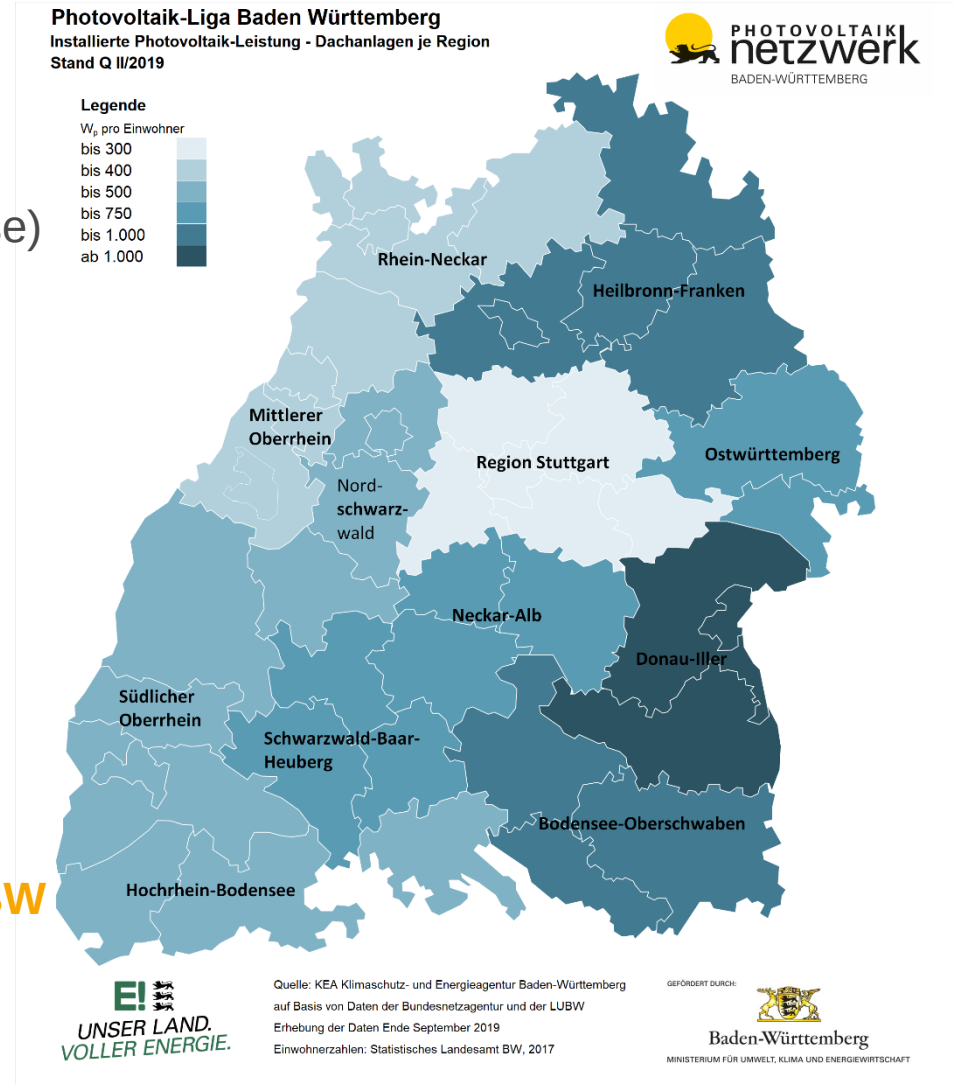
- Installierte Leistung (quartalsweise)
- Zubau installierte Leistung (quartalsweise)
- Dach-Anlagen / Freifläche
- Absolute & relative Werte (EW / Flächenbezogen)

Für **alle Ebenen**:

- **Regionalverbände / PV-Netzwerke**
- **Landkreise**
- **Kommunen**

Bereitgestellt vom **Photovoltaik-Netzwerk BW**

- Offen, **kostenlos**; Grafiken; **Excel**
- **www.photovoltaik-bw.de**



Photovoltaik-Liga Baden-Württemberg

Landkreise: Photovoltaik im mittleren Oberrhein (Dachanlagen)

- **Aufdach**-Anlagen; **Installierte** Leistung Q2/2019:

Landkreis Karlsruhe

- Platz 25 von 35 Landkreisen in BW
- 210 MW_p; Einwohner: 440.000
- 0,47 kWp/EW

Landkreis Rastatt

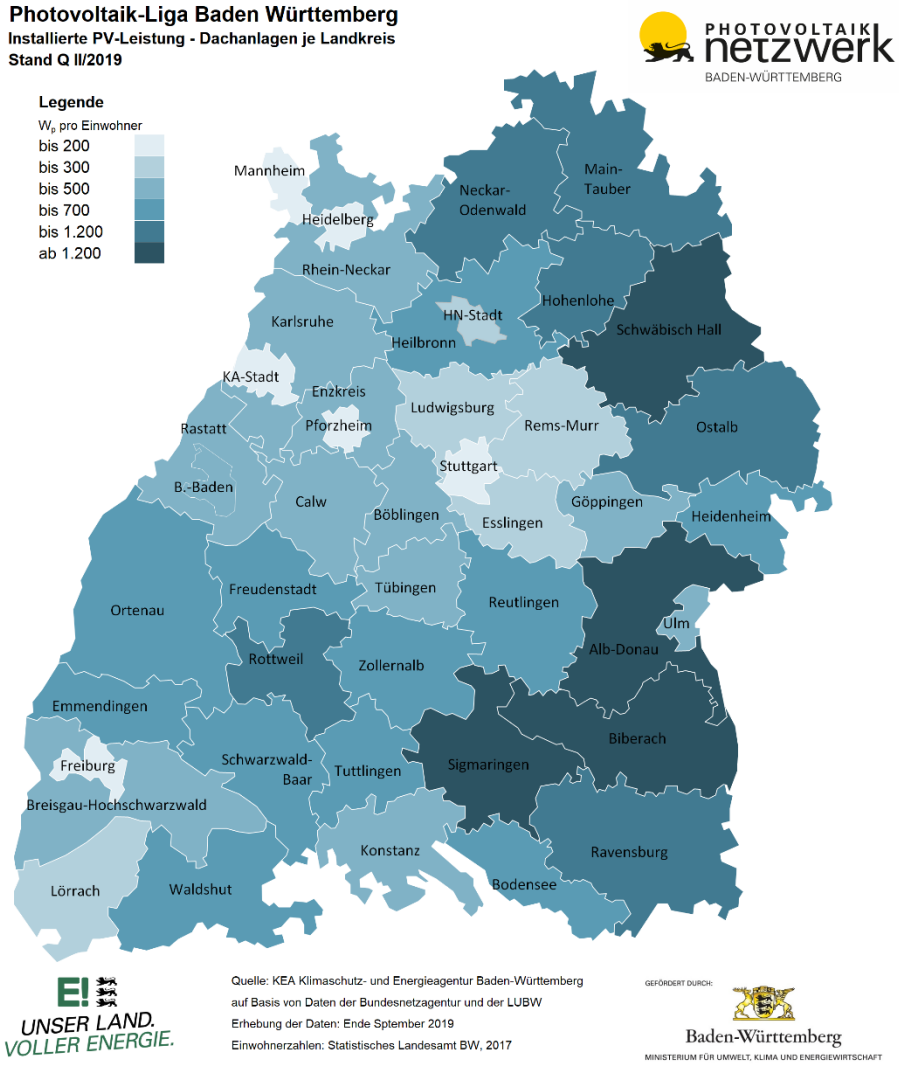
- Platz 24 von 35 Landkreisen in BW
- 111 MWp; Einwohner: 230.000
- 0,48 kWp/EW

Stadt Karlsruhe

- Platz 7 von 9 Stadtkreisen in BW
- 38 MWp; Einwohner: 312.000
- 0,12 kWp/EW

Stadt Baden-Baden

- Platz 2 von 9 Stadtkreisen in BW
- 17 MWp; Einwohner: 55.000
- 0,32 kWp/EW



Quelle; Photovoltaik-Netzwerk BW / KEA

Erste Vorschläge des Photovoltaik-Netzwerks

Wie können Kommunen/Landkreise den PV-Ausbau unterstützen?

Quelle: Photovoltaik-Netzwerk Südlicher-Oberrhein

→ Vorbildfunktion von öffentlich Hand / Kommunen

→ Gesellschaftliche Verantwortung - auch Unternehmen

- **Ambitionierte Ziele** setzten & **Umsetzten**:
  - Potenziale nutzen; Alle eigenen Liegenschaften prüfen, **(fast) jedes Dach** für PV sinnvoll
- **Clevere Rahmenbedingungen**: Z.B. Kommunale Solardachpflicht
  - Neubau, sowohl Wohn- als auch Nichtwohngebäude – Waiblingen, Tübingen, Konstanz
- **PV mit Doppelnutzen**
  - Solar-Fassaden; Solar-Parkplätze, PV-Freifläche
  - Freie Plätze im Gewerbegebiet? 750 kWp
- **Ideelle / fin. Förderung:**
  - PV-Initiative: Information, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit, Förderprogramm, Koordinationsfunktion, Plattform bieten, Überzeugung

Quelle: Stadt Freiburg

→ **PV-Netzwerk unterstützt Sie gerne**

01.2020 Veröffentlichung Photovoltaik & Kommunen
Gebündelt: Maßnahmen mit vielen konkreten Praxis-Bsp.

Ausgearbeitet vom PV-Netzwerk Heilbronn-Franken

Erste Tipps und Hinweise des PV-Netzwerks BW

für die nächste PV-Anlage – in der nächsten Woche?

- (Fast) Jedes Dach eignet sich für Photovoltaik
- **Dachfläche voll** ausnutzen - **Nicht** eigenverbrauchsoptimiert
  - Vorteile: u.a. senkt spez. Kosten der PV-A & Strombezug vom Versorger, höhere solare Erträge auch im Herbst/Winter/Frühjahr, mehr Klimaschutz
- **Ost-/West- und Norddächer** prüfen (N: bis ca. 30°) – die meisten rechnen sich
- **Statik** knapp? Techn. Lösung – **Ultraleichtmodule** - Bsp. Stadthalle Waldkirch
- **PV-Freifläche**, **Fassaden**
- **Solar-Parkplätze**, Balkone etc.
- **Monitoring & Wartung**
- **Kein Eigenkapital**?
  - Trotzdem Stromkosten senken?
    → Partner einbinden
  - PV-Anlage „mieten“

Foto: Zentrum für Sonnenenergie-und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW)

Foto: Bausch + Ströbel Maschinenfabrik Ilshofen GmbH+Co. KG

Ausgearbeitet vom PV-Netzwerk Heilbronn-Franken

Photovoltaik & Denkmalschutz

Passt gut zusammen

- Status Quo:
  - **Einzelne** kommunale Erhaltungssatzungen in BW verbieten EE / Photovoltaik pauschal
  - Optik, Ästhetik – ist auch **Solariern wichtig**!
- Was ist denkmalgeschützt?
- Dach: Oft überhaupt nicht einsehbar
- „Neue“ **technische** Möglichkeiten am Markt:
  - Farbig – rot, schwarz, blau, grün,…
  - Formen & Größen, Struktur, dachintegriert

Fazit:

- Denkmalschutz und Photovoltaik passt zusammen!
- Individuelle Betrachtung, nicht pauschale Ablehnung
- Denkmalgeschütze Gebäude brauchen Strom
- Klimawandel betrifft auf denkmalgeschützt Gebäude

Quelle: Stadt Nürnberg

36 REGION

Solarstrom zwischen Verbot und Gebot

„Wir müssen den Einzelfall abwägen“

Quelle: Nov. 2019 Heilbronner Stimme

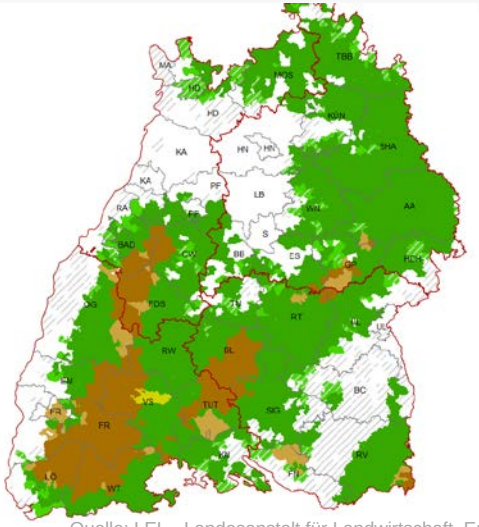
Freiflächenanlagen in BW

Regelungen

- Freiflächen nur auf **Konversionsflächen**, **Deponien** und entlang von **Autobahnen** und **Schienenwegen**
- Länderöffnungsklausel im EEG:
  - Erlaubt Freiflächen in **benachteiligten Gebieten** in Baden-Württemberg (100 MW/ 130 ha) → **stark begrenzt**
  - Feste Gebietskulisse: RL 86/465/ EWG i.d.F. der Entscheidung 97/172/EG
- Gilt nur für Anlagen > 750 kW_p – Preisbildung über deutschlandweite Ausschreibung
- Genehmigung erforderlich (Bebauungsplan)

Darstellung der Flächenkulisse auf

www.energieatlas-bw.de



Quelle: LEL - Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung und Ländlichen Raum

NEU: Handlungsleitfaden des Umweltministeriums BW

Quelle: 2019, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Materialien: **Faktenblatt Solarparks** des Solar Clusters & Hinweise von **BUND/NABU/Bodenseestiftung;** Hinweisschreiben UM 2018, …

Freiflächen-Photovoltaik

- Solarparks sind **kostengünstig**.
- Das Energiesystem **braucht** auch solare Kraftwerke. Mehr Freilandsolar daher geboten.
- Flächenbedarf halbiert:**1 ha/MW**
- **Flächenversiegelung < 1 %**
- Bis zu 6.300 t $CO_{2\text{-Äq.}}$ – 500.000 Bäume

Quelle: A.Klatt/designconnection.eu

Erfahrungen in Baden-Württemberg

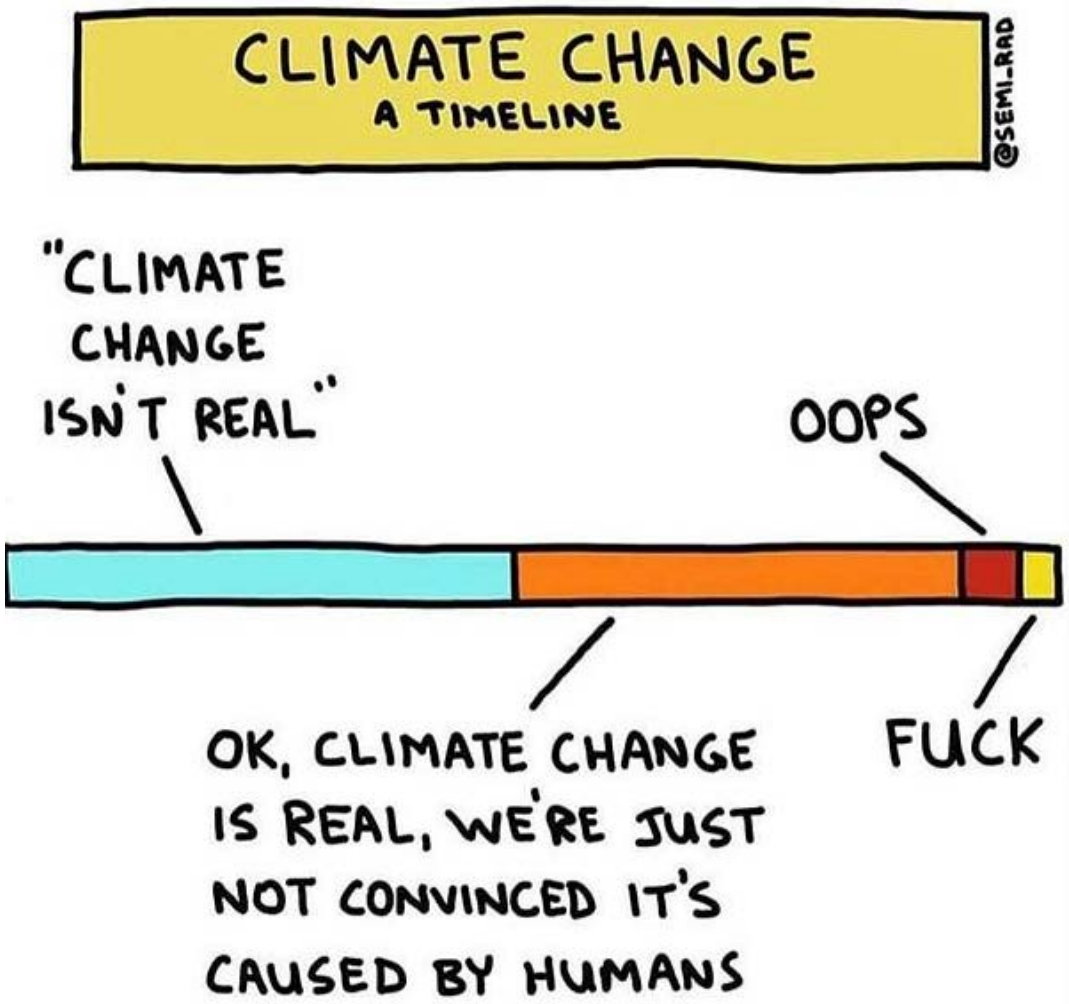
- Flächenpotenzial vorhanden
- Höhere **Biodiversität**; Habitatstrukturen dauerhaft erhalten, Rückzugsräume
- Gute Beispiele für Solarparks
  - mit ökologischer Flächengestaltung
  - Chancen für Biodiversität, landwirtschaftl. Nutzung (Schafbeweidung, Imkerei, Nutzpflanzen)
- Beteiligung von **Kommunen,** eG, **Bürgerinnen und Bürgern**
- **Gewerbesteueraufkommen**

Quelle: 11/2019 BNE/Peschel et. al „Solarparks - Gewinne für die Biodiversität“
Studie 75 Solarparks in D.; Auswertung Solar Cluster Baden-Württemberg 2019

FAZIT:

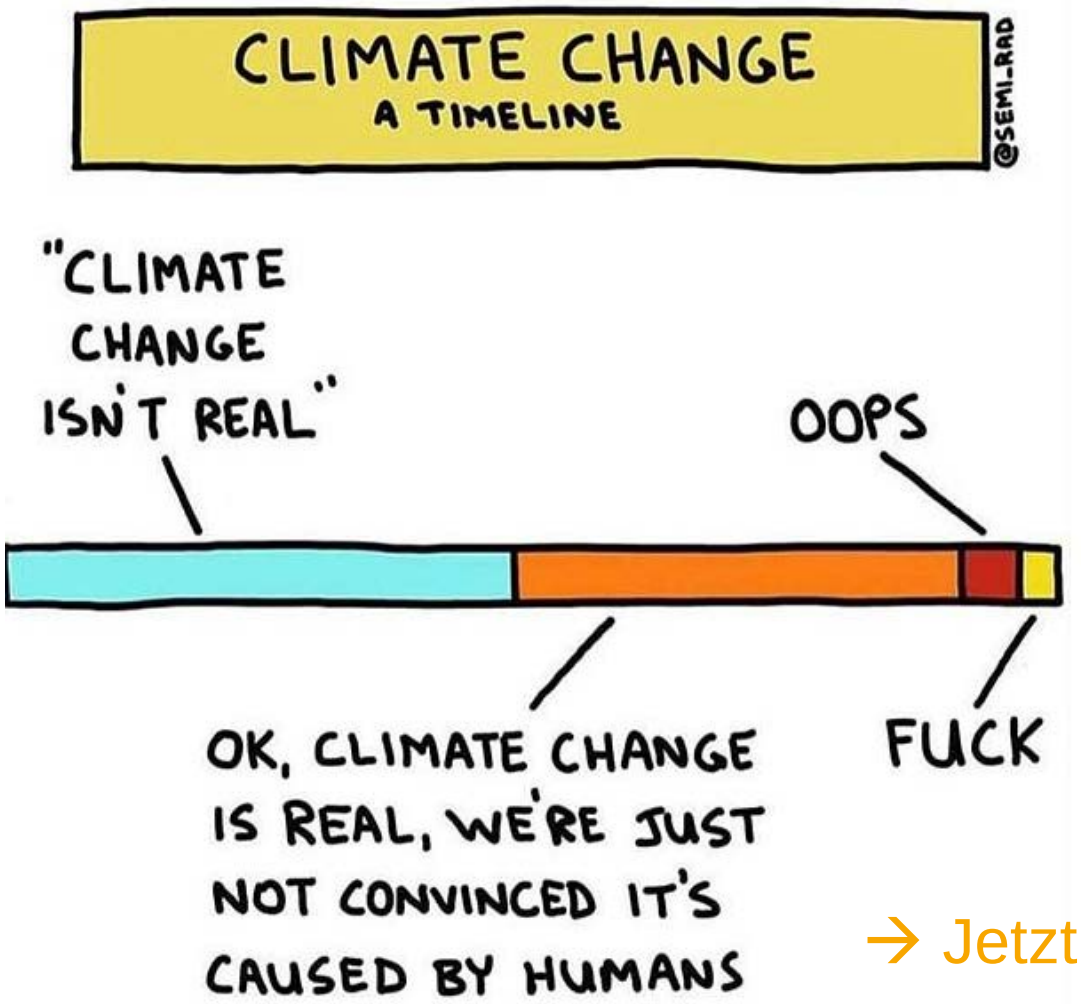
1. **Photovoltaik lohnt sich!**
   - Klimafreundlich & ökologisch sinnvoll
     (Bis zu 10 - 6.300 t $CO_{2\text{-Äq}}$ pro Jahr; ca. 800 - 500.000 Bäume je Anlage)
   - Wirtschaftlich – senkt Stromkosten → 5,8,10
   - Hohe lokale Wertschöpfung; Ausgereifte Technik
2. **Photovoltaik-Netzwerk Baden-Württemberg**
   - Anlaufstelle / Ansprechpartner
   - Information, Beratung, Wissenstransfer
3. **Kommunen / Unternehmen können handeln & nehmen Vorbildfunktion proaktiv an**
   - Potenziale voll ausschöpfen, Freiflächen, PV-Fassaden, Solar-Parkplätze; Ideelle/fin. Förderung & positive Begleitung
4. **Photovoltaik ist ein „Gewinnerthema“**

Klimawandel
– wir haben keine Zeit mehr



Quelle: Semi_RAD; https://semirad.threadless.com/designs/climate-change-a-timeline/home/fine-art-print

Klimawandel
– wir haben keine Zeit mehr



→ Jetzt aktiv werden!

Quelle: Semi_RAD; https://semirad.threadless.com/designs/climate-change-a-timeline/home/fine-art-print

PHOTOVOLTAIK netzwerk HEILBRONN-FRANKEN

Solar Cluster Baden-Württemberg

www.photovoltaik-bw.de/heilbronn-franken

PHOTOVOLTAIK LOHNT SICH – KLIMAFREUNDLICH, WIRTSCHAFTLICH, GUT

Sonnenstrom – einfach gut!

THOMAS UHLAND

SOLAR CLUSTER BADEN-WÜRTTEMBERG E.V.
MEITNERSTR. 1, 70563 STUTTGART, DEUTSCHLAND

TEL. +49 711 7870-357
THOMAS.UHLAND@SOLARCLUSTER-BW.DE
WWW.SOLARCLUSTER-BW.DE

TWITTER: @SOLARCLUSTERBW